



UNIVERSIDADE DE LISBOA

Faculdade de Motricidade Humana



UNIVERSIDADE
DE LISBOA

A Monitorização da Carga de Treino através da Análise Tempo-Movimento e da Perceção Subjetiva do Esforço (PSE) no Futebol

Dissertação elaborada com vista à obtenção do Grau de Mestre em
Treino de Alto Rendimento

Orientador: Professor Doutor Francisco José Bessone Ferreira Alves

Júri:

Presidente

Professor Doutor Francisco José Bessone Ferreira Alves

Vogais

Professora Doutora Anna Georgievna Volossovitch

Professor Doutor Pedro Vitor Mil-Homens Ferreira Santos

Mestre Francisco Alberto Barceló da Silveira Ramos

Filipe Engin Neves Çelikkaya

2016

Aos meus pais,

Índice

Agradecimentos.....	5
Resumo.....	6
Abstract.....	7
Índice de Quadros , Figuras e Gráficos	8
Índice de Tabelas.....	9
Abreviaturas.....	11
1. Introdução	13
1.1. Enquadramento geral.....	13
1.2. Pertinência do estudo	15
1.3. Objetivo do estudo	16
2. Revisão Literatura	18
2.1. Caraterização Geral do Futebol.....	18
2.2. Caraterização Fisiológica do Futebol	18
2.3. Metabolismo Energético no Futebol	22
2.4. Parâmetros Fisiológicos (FC, VO ₂ , Latato)	24
3. Métodos de monitorização do treino	27
3.1. Perceção Subjetiva do Esforço (PSE)	28
3.2. PSE – sessão.....	29
3.2.1. Índice de monotonia e índice de fadiga	30
3.3. TRIMPs	31
4. Evolução histórica da análise tempo-movimento.....	34
4.1. Análise tempo-movimento – Sistema de monitorização.....	35
4.1.1. Sistema Global de Posicionamento (GPS).....	35
4.1.2. GPS com diferentes frequências	36
4.1.3. Vantagens e Desvantagens.....	37
4.2. Análise Notacional	38
4.2.1. Análise vídeo	38
4.2.2. Sistema de câmaras múltiplas	39
5. Metodologia	41
5.1. Caraterização da amostra	41
5.2. Caraterização dos Microciclos	42

5.3.	Instrumentos	44
5.4.	Análise Tempo-Movimento (GPS)	44
5.5.	Avaliação da PSE	46
5.6.	Procedimentos estatísticos.....	46
6.	Apresentação de resultados.....	48
6.1.	Análise descritiva dos valores dos parâmetros.....	49
6.2.	Estudo 1	51
6.3.	Estudo 2	60
6.4.	Estudo 3	61
7.	Discussão.....	64
7.1.	Estudo 1	64
7.2.	Estudos 2 e 3	75
7.3.	Discussão Final	78
8.	Conclusões	85
9.	Recomendações	87
10.	Referências Bibliográficas.....	89

Agradecimentos

Ao Professor Doutor Francisco Alves, pela dedicação e competência na realização deste trabalho.

Ao Professor Francisco Silveira Ramos, treinador, professor e amigo. Não existem palavras suficientes para agradecer tudo o que me ensinou e tem ensinado. A filosofia ajuda e muito.

Ao Professor Paulo Leitão, treinador, professor e amigo. As aulas, os treinos, tudo contribuiu para ser treinador de futebol.

Ao Sean O'Connor e Alan Clarke pela amizade e confiança.

Ao Professor Monge da Silva por todo o conhecimento partilhado, ao longo dos anos.

À Professora Doutora Sofia Fonseca, pela amizade e conselhos que ajudam sempre.

Resumo

O objetivo do presente estudo foi verificar se existe variação dos parâmetros que caracterizam a atividade motora de jogadores de futebol em treino, obtidos através do *Viper Software* STATSports, ao longo de vários microciclos (MCs) integrando o período preparatório (PP) e o início do período competitivo (PC), assim como, averiguar a associação existente entre a variação destes parâmetros, MC a MC, e a Percepção Subjetiva do Esforço Sessão (PSE-sessão) respetiva, e verificar, ainda, se existe correlação entre estes parâmetros e a PSE, em cada MC do período considerado.

A amostra do estudo foi constituída por 13 jogadores (idade: $25 \pm 1,78$ anos) de futebol do sexo masculino a competir no escalão de Séniores da Associação Futebol de Setúbal. A recolha de dados ocorreu durante o PP (4 semanas) e o PC (4 semanas). Os jogadores incluídos no estudo cumpriram o único critério definido: a realização total das sessões de treino previstas. Os instrumentos utilizados durante o processo foram o sistema *Viper* (*Viper Software* v.1.2, STATSports), integrando um GPS 10 Hz, acelerómetro 100 Hz, cardiofrequencímetro e a escala de PSE adaptada por Foster.

Verificou-se elevada variabilidade no comportamento dos parâmetros no PP, mas não nos 3 últimos MCs já integrados no PC. Verificamos forte associação entre os parâmetros Distância Explosiva ($r=0,762$), Nº Esforços de Elevada Carga Metabólica ($r=0,714$), Nº Acelerações ($r=0,714$), Nº Desacelerações ($r=0,762$) e a PSE-sessão ($p<0,05$). O parâmetro com maior potencial preditor de elevados valores da PSE-sessão é a Distância Explosiva ($p<0,001$). Por fim, não encontramos uma associação regular entre os parâmetros e a PSE-sessão em cada MC. Os valores de PSE-sessão apresentados durante o estudo são semelhantes a valores apresentados em outros estudos no futebol profissional. Conclui-se que no PP ocorreu a variabilidade de todos os parâmetros e estabilização no PC da Distância Total, Distância de Elevada Carga Metabólica, Distância Explosiva, Nº Esforços de Elevada Carga Metabólica e PSE-sessão. A PSE-sessão depende dos parâmetros Distância Explosiva, Nº Esforços de Elevada Carga Metabólica, Nº Acelerações e Nº Desacelerações, i.e., as ações de elevada exigência metabólica e neuromuscular explicam a relação existente entre os parâmetros de carga e a PSE-sessão como indicador global de carga interna. A utilização do sistema *Viper* possibilita a recolha de parâmetros que descrevem as exigências físicas a que os jogadores estão sujeitos e fornece informação fundamental para o planeamento do treino em conjunto com a recolha sistemática da PSE-sessão.

PALAVRAS CHAVE: FUTEBOL; MONITORIZAÇÃO DO TREINO; GPS; PSE-SESSÃO; CARGA DE TREINO;

Abstract

The aim of this study was to determine whether there is variation in the parameters that characterize the motor activity training in soccer players, obtained by *Viper Software* STATSports, over several microcycles (MCs) integrating the preparatory period (PP) and the beginning of competition period (CP), so as to determine the association between the variation of these parameters, between MCs, and the respective Rate Perceived Exertion Session, and check, if there is a correlation between these parameters and the Rate Perceived Exertion Session, in each MC period considered. The study sample consisted of 13 male soccer players (age: $25 \pm 1,78$ years) that compete in the Setúbal Soccer Association. The data collection occurred during the PP (4 weeks) and CP (4 weeks). Players included in the study fulfilled the only criterion defined: the full realization of the planned training sessions. The instruments used in the process were the *Viper system* (*Viper Software* v.1.2, STATSports), integrating a 10 Hz GPS, 100 Hz accelerometer, heart rate monitor and the Rate Perceived Exertion scale adapted by Foster. There was high variability in the parameters in the PP, but not in the last 3 MCs already integrated into the CP. We found a strong association between the parameters Explosive Distance ($r=0,762$), N° High Metabolic Load Efforts ($r=0,714$), N° Accelerations ($r=0,714$), N° Decelerations ($r=0,762$) and Rate Perceived Exertion Session ($p<0,05$). The parameter with the greatest potential predictor of high Rate Perceived Exertion Session values is the Explosive Distance ($p<0,001$). Finally, we didn't found a regular association between the parameters and the Rate Perceived Exertion Session on each MC. The Rate Perceived Exertion Session values presented during the study are similar to figures reported in other studies in professional soccer. We concluded that there was high variability of all parameters and stabilization in the CP of the Total Distance, High Metabolic Load Distance, Explosive Distance, N° High Metabolic Load Efforts and Rate Perceived Exertion Session. The Rate Perceived Exertion Session depends of the following parameters, Explosive Distance, N° High Metabolic Load Efforts, N° Accelerations and N° Decelerations. The actions of high metabolic and neuromuscular requirement explain the relationship between the load parameters and the Rate Perceived Exertion Session as a global indicator of internal load. The use of the Viper system allows the collection of parameters that describe the physical demands that players are subject to and provides essential information for planning together with the systematic collection of Rate Perceived Exertion Session.

KEYWORDS: FOOTBALL; MONITORING TRAINING; GPS; SESSION-RPE; TRAINING LOAD;

Índice de Quadros , Figuras e Gráficos

Quadro 1. Microciclo padrão semanal.	43
Figura 1. Colocação do equipamento no colete	44
Gráfico 1. Somatório médio da PSE-sessão de cada MC.	73

Índice de Tabelas

Tabela 1. Distâncias percorridas por jogadores de futebol profissional do sexo masculino (adaptado de Stolen et al., 2005).....	19
Tabela 2. Distância total percorrida (m) a diferentes zonas de velocidade no CL e na PL (adaptado de Salvo et al., 2013).....	20
Tabela 3. Número de ações realizadas a diferentes zonas de velocidade no CL e na PL (adaptado de Salvo et al., 2013).....	20
Tabela 4. FC em atletas masculinos (M) e femininos (F) (adaptado de Stolen et al., 2005) ...	24
Tabela 5. Consumo de oxigénio de jogadores profissionais de futebol, do sexo masculino (adaptado de Stolen, 2005)	25
Tabela 6. Concentrações de lactato (mmol/L) durante ou após jogos de futebol em atletas profissionais masculinos (adaptado de Stolen et al., 2005; Bangsbo et al., 2007).	26
Tabela 7. Escala de Borg adaptada por Foster (1998)	28
Tabela 8. Cálculo da carga de treino (UAC).....	29
Tabela 9. Índice de monotonia.....	30
Tabela 10. Índice de fadiga.....	30
Tabela 11. Zonas de FC, ponderações correspondentes e tipo de treino (adaptado de Stagno, Thatcher, & Someren, 2007).....	33
Tabela 12. Caracterização da amostra.	41
Tabela 13. Descrição dos valores dos parâmetros ao longo dos MCs.	49
Tabela 14. Diferenças dos MCs.	50
Tabela 15. Comparação dos MCs no parâmetro DT.....	51
Tabela 16. Comparação dos MCs no parâmetro MMIN.....	52
Tabela 17. Comparação dos MCs no parâmetro DAV.	53

Tabela 18. Comparação dos MCs no parâmetro DECM.	54
Tabela 19. Comparação dos MCs no parâmetro DE.....	55
Tabela 20. Comparação dos MCs no parâmetro N° EECM.....	56
Tabela 21. Comparação dos MCs no parâmetro N° ACE.....	57
Tabela 22. Comparação dos MCs no parâmetro N° DES.	58
Tabela 24. Coeficientes de correlação de Spearman entre o somatório de cada parâmetro por MC e o somatório da PSE.....	60
Tabela 25. Coeficientes de correlação de Spearman entre a soma dos parâmetros em estudo e a PSE no grupo de jogadores.	61

Abreviaturas

CH – Championship

CK – Creatina Quinase

DT – Distância Total

DAV – Distância Alta Velocidade

DE – Distância Explosiva

DECM – Distância de Elevada Carga Metabólica

FIFA – Federação Internacional Futebol Associado

FC – Frequência Cardíaca

FCmáx – Frequência Cardíaca Máxima

GPS – Sistema Global de Posicionamento

Hz - Hertz

M – Metros

MMIN – Metros por Minuto

MC – Microciclo

MCs – Microciclos

Nº EECM – Número de Esforços de Elevada Carga Metabólica

Nº ACE – Número de Acelerações

Nº DES – Número de Desacelerações

OBLA – Início da Acumulação de Lactato Sanguíneo

PC – Período Competitivo

PP – Período Preparatório

PL – Premier League

PSE – Percepção Subjetiva do Esforço

INTRODUÇÃO

1. Introdução

1.1. Enquadramento geral

O treino desportivo tem revelado avanços na sua cientificidade e atualmente o conceito de treino desportivo tem diversas definições. O conceito de treino desportivo é um processo complexo de adaptação do organismo a todas as cargas aplicadas, com o objetivo de obter máximo rendimento num período específico de tempo. A prática sistemática e especializada enquadrada num programa pretende provocar alterações positivas no organismo.

O treino desportivo é um processo a longo prazo e demonstra uma relação causa-efeito, i.e., carga e adaptação. Todo o processo de treino implica uma unidade entre a observação, análise, avaliação, controlo e a planificação.

Consideramos que, múltiplos fatores concorrem para o sucesso de uma equipa e o treino é um dos pilares para as elevadas exigências em competição, visando claramente um alto desempenho. A visão integradora da prática do treino permite partir das ações do jogo, considerando todos os fatores que se inter-relacionam, i.e., os técnico-táticos, físicos, psicológicos e complementares que determinam a sua eficiência (Ramos, 2009). Atualmente, todos estes fatores são monitorizados no processo de treino, embora de diferentes formas. Têm sido realizados vários estudos relativamente à monitorização da carga interna e externa. A carga externa tem sido medida através de ferramentas de análise tempo-movimento. A carga interna tem sido mensurada através da perceção subjetiva do esforço, frequência cardíaca, latado sanguíneo e impulso de treino. No entanto, outros tipos de ferramentas são utilizados para obter um melhor conhecimento em relação ao praticante, tais como, a função neuromuscular, avaliações hormonais/químicas/imunológicas, questionários, diários, qualidade e quantidade do sono.

A monitorização dos jogadores e equipas através de sistemas tecnológicos (GPS, acelerómetro, frequência cardíaca) passou a ser uma realidade a partir do momento em que esta tecnologia passou a ser indispensável para o planeamento e conhecimento do treino propriamente dito. Assim sendo, planejar é antecipar o futuro o que significa que, o treinador deve avaliar e corrigir constantemente o percurso adaptativo em que o praticante se encontra, não esquecendo nenhum fator desta tarefa de enorme complexidade. A monitorização da carga de treino permite obter uma explicação científica nas alterações do rendimento, reforça a clareza e confiança relativamente às possíveis razões dessa alteração. Os dados recolhidos

são fundamentais para a seleção e determinação dos jogadores aptos para as exigências da competição, assim como prevenir lesões, doenças ou estados de sobrecarga. Através de uma análise correta dos dados recolhidos, as relações estabelecidas com os jogadores e equipa técnica poderão sair fortalecidas se a comunicação for efetiva e objetiva. Sabemos que, uma adequada monitorização da carga de treino permite determinar a adaptação do praticante ao processo de treino e diminuir o risco de lesão. No entanto, os recursos humanos, financeiros e temporais poderão ser insuficientes, o que inviabiliza o uso deste tipo de tecnologia. É verdade também que, não existe garantia que a monitorização da carga resulte em sucesso no rendimento, assim como, é natural por ser algo recente, que ainda exista falta de conhecimento e experiência nestas matérias. Naturalmente surgem questões para perceber o porquê da monitorização, o que vai ser monitorizado, quantas vezes, como será a interpretação dos dados obtidos e como influenciará a prescrição e operacionalização do treino.

A possibilidade de perceber o impacto da carga prescrita pelos treinadores e a carga efetivamente realizada pelos praticantes, é uma vantagem no que respeita ao planeamento e a periodização. As cargas de treino são ajustadas ao longo do tempo, consoante a necessidade do jogador, equipa e período em que se encontram.

Os dados fornecidos pelo sistema *Viper* permitem detalhar o trabalho realizado pelos praticantes e equipa no seu todo, de modo a perceber o impacto que a sessão de treino provocou. Na realidade, vem ajudar os treinadores a entenderem que a carga prescrita corresponde a determinados tipos de solicitações musculares e que a carga diária e semanal deve ser controlada consoante o quadro competitivo.

1.2. Pertinência do estudo

A metodologia aplicada ao futebol tem sofrido ao longo dos anos alterações significativas. Tradicionalmente, desenvolveu-se através dos modelos clássicos de periodização provenientes das modalidades cíclicas, e que durante muitos anos tornou-se a base prática e científica do trabalho diário nos clubes desportivos. O futebol insere-se nas modalidades acíclicas e apresenta uma grande variabilidade de ações por parte dos praticantes, tornando a monitorização bastante complexa. No entanto, é no planeamento diário e semanal que podemos encontrar o início das respostas pretendidas.

O planeamento é uma proposta teórica que consiste na descrição, organização e projeção do conteúdo das sessões de treino, num determinado momento do praticante e da equipa. Acontece que a elaboração do planeamento provém na grande maioria das vezes da experiência empírica do treinador, ou pelas vivências passadas como jogador ou pelo sucesso que tenha tido ao longo do tempo a exercer a função, do que numa rigorosa caracterização da carga. Segundo Silva (Silva, 1981), as modalidades desportivas que têm um longo período competitivo demonstram em alternativa à noção de curva de forma, os patamares de rendimento. O inverso ocorre com as modalidades que têm um reduzido período competitivo e longo período preparatório. É fundamental definir a divisão da época em períodos distintos relativamente ao que se pretende.

A monitorização do treino através de sistemas que integram GPS, acelerómetro e frequência cardíaca fornece dados relativamente à carga efectivamente realizada por parte dos praticantes ou equipa tendo em conta a carga prescrita pelo treinador. Assim sendo, tendo por base um modelo teórico semanal aliado aos dados recolhidos pela tecnologia poderemos compreender a variabilidade existente semanalmente, assim como encontrar os parâmetros explicativos de um possível estado de fadiga.

Por outro lado, a literatura tem evidenciado a validade da utilização da escala percepção subjetiva do esforço no final de uma sessão de treino (PSE-sessão) como um indicador global do impacto interno da carga.

Têm sido escassos os estudos que objetivaram a utilização destes parâmetros no controlo do treino e no apoio à periodização e é nosso intuito contribuir para a compreensão do seu grande potencial enquanto suporte de uma prática mais efetiva.

1.3. Objetivo do estudo

Considerando a importância do planejamento da carga na atividade diária do treinador, é nosso objetivo, através do presente estudo:

- Verificar se existe variação dos parâmetros obtidos através do sistema *Viper* Software STATsports e da percepção subjetiva do esforço nos diferentes MCs.
- Averiguar a associação existente entre os valores totais por MC dos parâmetros dados pelo sistema *Viper* Software STATsports e a percepção subjetiva do esforço, ao longo do período estudado.
- Averiguar a correlação existente entre a variação dos parâmetros dados pelo sistema *Viper* Software STATsports com a percepção subjetiva do esforço em cada MC.

REVISÃO DE LITERATURA

2. Revisão de Literatura

2.1. Caraterização Geral do Futebol

As origens dos desportos coletivos provêm das sociedades antigas em que numerosos jogos eram parte integrante da cultura de cada civilização (Bayer, 1994). O futebol é um jogo desportivo coletivo e apresenta caraterísticas que lhe conferem uma identidade própria.

O jogo de futebol demonstra um caráter lúdico e competitivo, em que 11 jogadores constituem duas equipas e encontram-se numa relação de confronto direto. A sua identidade é constituída por um espaço regulamentado, definido e em que as duas equipas disputam a posse da bola, com o objetivo de a introduzir mais vezes na baliza que o oponente, respeitando as leis vigentes definidas pela FIFA.

A lógica interna do jogo, embora pareça simples, contém um inúmero conjunto de variáveis, físicas, técnico-táticas e psicológicas que necessitam de um correto desenvolvimento, de modo a obter um elevado rendimento em competição.

2.2. Caraterização Fisiológica do Futebol

O jogo de futebol submete os jogadores a diferentes exigências e solicitações. Ao longo dos 90 minutos, um jogador percorre aproximadamente 10000 metros a uma intensidade média próxima do limiar anaeróbio (80-90% da Frequência cardíaca máxima (FC_{máx})), sendo sujeito a um elevado número de ações explosivas como saltos, remates, desarmes, mudanças de direção, sprints, alterações de velocidade de elevada solicitação muscular (Stolen, Chamari, Castagna, & Wisloff, 2005).

As distâncias totais percorridas durante o jogo diferem atendendo às exigências e competitividade dos diferentes contextos, neste caso, em diferentes ligas profissionais. Num estudo realizado por Reilly, este refere que um jogador de futebol percorre por jogo 8000 a 12000 metros (Reilly, 1997). Diferentes estudos mediram as distâncias percorridas (tabela 1), permitindo referir que, em média, um jogador de elite percorre 10000 a 12000 metros por jogo (Stolen et al., 2005). Estudos recentes determinaram que a distância percorrida por jogadores de futebol de elite durante um jogo varia entre 10000 e 13000 metros, percorrendo os médios distâncias superiores relativamente aos defesas e avançados, sendo essa distância percorrida a diferentes intensidades, com a maior percentagem atribuída a intensidades

moderadas (Bangsbo, Mohr & Krusturp, 2006; Salvo, Pigozzi, González-Haro, Laughlin & Witt, 2013).

Tabela 1. Distâncias percorridas por jogadores de futebol profissional do sexo masculino (adaptado de Stolen et al., 2005).

Estudo	Competição	Distância Percorrida (m)	Método de Recolha
Agnevik G., 1970	1.ª Divisão Sueca	10200	Vídeo
Bangsbo et al., 1991	1.ª e 2.ª Divisões Dinamarquesas	10667	Vídeo
Helgerud et al., 2001	Liga Norueguesa de Elite Juniores	9107	Vídeo
Ohashi et al., 1988	Liga Japonesa	10824	Trigonometria
Rienzi et al., 2000	<i>Premier League</i> - Inglaterra	10104	Vídeo
Thatcher R. and Batterham AM., 2004	<i>Premier League</i> - Inglaterra	9741	Vídeo
	<i>Premier League Sub 19</i> - Inglaterra	10274	Vídeo
Whitehead EN., 1994	1.ª Divisão Inglesa	12650	Recolha Manual
Withers et al., 1982	Liga Nacional Australiana	11376	Vídeo

No entanto, são os períodos de atividade de intensidade elevada que são considerados fundamentais, constituindo um fator diferenciador entre jogadores de elite e não elite, uma vez que os primeiros percorrem uma distância superior em 28% a elevada velocidade (18 km/h) e em 58% em sprint (30 km/h), comparativamente a jogadores de não elite (Mohr, Krusturp, & Bangsbo, 2003). Verificou-se também que equipas de elite da liga Dinamarquesa percorriam mais 30 a 40% da distância a elevada velocidade em relação a equipas que se encontravam do meio para baixo da tabela classificativa (Bangsbo, 2014).

Salvo e colaboradores (Salvo et al., 2013) constataram que jogadores do Championship (CL) percorriam distâncias superiores e realizavam um maior número de ações a velocidades elevadas ou em sprint comparativamente a jogadores da Premier League (PL) (tabelas 2 e 3). Concordando com estudos recentes (Bradley et al., 2013; Salvo et al., 2013), comprovaram que jogadores do CL e da League 1 percorriam maiores distâncias a velocidades elevadas, superiores a 19,9 km/h comparativamente a jogadores da PL (803, 881 e 681m) respetivamente, e percorriam também distâncias superiores em sprint, superiores a 25,2 km/h (308, 360 e 248m,) respetivamente.

Tabela 2. Distância total percorrida (m) a diferentes zonas de velocidade no CL e na PL (adaptado de Salvo et al., 2013).

Categoria	Velocidade (km/h)	CL	PL
Andar	0,2-7,2	3709 ± 260	3794 ± 267
Trote	7,3-14,4	4468 ± 518	4255 ± 594
Corrida	14,5-19,8	1877 ± 413	1721 ± 412
Corrida A. velocidade	19,9-25,2	750 ± 222	693 ± 214
Sprint	>25,2	273 ± 125	258 ± 122
Distância Total	n.d.	11102 ± 916	10746 ± 964

Nota: n.d. não definido

Tabela 3. Número de ações realizadas a diferentes zonas de velocidade no CL e na PL (adaptado de Salvo et al., 2013).

Categoria	Velocidade (km/h)	CL	PL
Andar	0,2-7,2	963 ± 14	930 ± 12
Trote	7,3-14,4	1120 ± 49	1053 ± 56
Corrida	14,5-19,8	445 ± 56	404 ± 49
Corrida A. velocidade	19,9-25,2	153 ± 28	138 ± 28
Sprint	>25,2	42 ± 10	38 ± 9

Estes resultados podem ser explicados devido à diferença nos modelos de jogo definidos, uma vez que equipas da PL privilegiam mais a posse de bola do que equipas de divisões inferiores, demonstrando a existência de uma forte influência da dinâmica do sistema tático no desempenho físico dos jogadores (Salvo et al., 2013). No entanto, pode ser devido à competição existente em cada liga, à qualidade técnico-tática dos jogadores da CL em relação à PL, assim como a uma cultura de jogo enraizada no futebol britânico. Vários estudos (Mohr et al., 2003; Salvo et al., 2013) observaram que jogadores de elite executam 150 a 250 ações curtas de intensidade elevada por jogo, indicando uma solicitação elevada do metabolismo anaeróbio. Independentemente do número de ações ser semelhante nos dois estudos, a categorização das zonas de velocidade são diferentes, o que inviabiliza uma correta comparação.

Assim, podemos dizer que um jogador percorre durante um jogo entre 10000 a 13000 metros a diferentes velocidades. Durante o jogo são sujeitos a diferentes percursos de menor

ou maior distância consoante a posição que ocupam no terreno de jogo. Consideramos as distâncias percorridas de elevadas velocidades decisivas na decisão do jogo, embora aconteçam em menor número em relação às restantes, são um fator diferenciador dos jogadores de elite e não elite, i.e., os jogadores de elite realizam um maior número de ações de elevada velocidade e percorrem maiores distâncias percorridas, embora existiam estudos que referem o oposto. Por fim, podemos referir que a competição onde os jogadores se encontram, a qualidade dos praticantes e o modelo adotado pelo treinador influencia as distâncias percorridas.

2.3. Metabolismo Energético no Futebol

O exercício intermitente característico do futebol contribui para o desenvolvimento dos sistemas aeróbio e anaeróbio. Na elaboração dos programas ou sessões de treino é necessário ter em conta a multidimensionalidade do treino, de modo a que os exercícios solicitem ambos os sistemas, não desprezando os princípios básicos para manipular o treino como a frequência, intensidade, duração, aumento progressivo de carga e a especificidade (Morgans, Orme, Anderson, & Drust, 2014). Atualmente, preparam-se treinos com diferentes solicitações energéticas, respeitando sempre os objetivos delineados na sessão de treino e no período em que os praticantes se encontram.

Bangsbo e os seus colaboradores (Bangsbo, Mohr, Poulsen, Perez-Gomez, & Krstrup, 2006) avaliaram jogadores de elite e referem que o treino aeróbio conduz a alterações centrais, no coração e no volume sanguíneo que resulta em melhorias no consumo máximo de oxigénio, assim como provoca adaptações periféricas, como uma melhor oxidação lipídica e uma diminuição na produção de lactato na mesma taxa relativa de trabalho, permitindo assim preservar as reservas de glicogénio. No treino aeróbio, a intensidade pode ser baixa, moderada ou elevada apresentando, como princípios de treino, percentagens médias de %FCmáx de 65, 80 e 90, respetivamente. As adaptações provenientes deste tipo de treino também serão diferentes, consoante o objetivo.

O treino anaeróbio revela ser fundamental para as solicitações rápidas e explosivas no futebol, ou seja, de elevada intensidade. Os resultados deste tipo de treino permitem aos jogadores estarem disponíveis para solicitações de exigência superior e como consequência fisiológica ocorre um aumento da atividade enzimática, da creatina quinase (CK) e enzimas glicolíticas. Ainda assim, o treino de elevada intensidade não influencia a totalidade de CK mas permite elevar a concentração de glicogénio. Portanto, o treino anaeróbio resulta em melhorias na execução de tarefas de elevada intensidade, na capacidade de produzir energia de forma anaeróbia e na capacidade de recuperar entre esforços intermitentes (Bangsbo et al., 2006). A solicitação anaeróbia caracteriza-se por um treino de intensidade elevada, superior a 85 %FCmáx, e por ser de média e curta duração, 5-60 segundos e 1-5 segundos respetivamente (Morgans et al., 2014).

No futebol considera-se a via metabólica aeróbia predominante devido à elevada duração do jogo e à reduzida solicitação anaeróbia, embora esta última seja considerada a decisiva. No entanto, sabemos que a especificidade da posição condiciona as exigências metabólicas em jogo. Alsan e os seus colegas (Aslan, Açkade, Guvenç, Goren, Hazir, & Ozkara, 2012) referem que os praticantes demonstram concentrações médias de latato entre 2 e 4 mmol/L e estes resultados podem ser considerados indicadores de resistência aeróbia em jovens futebolistas. Segundo (Shephard, 1999), apesar do treino aeróbio conduzir ao aumento da potência aeróbia, a cinética de consumo de oxigénio e a frequência cardíaca não parecem ser afetadas.

Consequentemente, a solicitação da via anaeróbia leva a acumulação de latato nos músculos, sendo que jogadores com maior $\text{VO}_{2\text{máx}}$ eliminam com maior facilidade esse indesejado aumento de concentração de latato, pois apresentam maior aptidão para recuperar de esforços de elevada intensidade (Stolen et al., 2005).

Assim podemos referir que o jogador de futebol está sujeito a diferentes solicitações e a realização de uma determinada ação predomina sobre determinado sistema. O treino deve ser orientado para o desenvolvimento de ambos os sistemas metabólicos e portanto o treino apresenta diferentes características ao longo do MC, especialmente, o exercício. A organização do treino e as características do exercício provocam diferentes adaptações a médio e longo prazo.

2.4. Parâmetros Fisiológicos (FC, VO₂, Latato)

A medição da FC é uma forma geral de avaliar a intensidade da carga de treino. A FC aumenta linearmente com a potência mecânica desenvolvida, em indivíduos treinados ou destreinados. Num estudo sobre as exigências do futebol (Bangsbo, 2014), um jogador durante um jogo apresenta, geralmente, uma FC superior a 65% FC_{máx} (tabela 4), possibilitando um elevado fluxo sanguíneo para os músculos, garantindo assim, uma adequada oxigenação dos tecidos.

No estudo de Stolen e colaboradores (Stolen et al., 2005), é demonstrado que a relação entre FC e VO₂_{máx} é válida para exercícios intermitentes, logo, e assumindo como fiável essa relação, é possível estimar a intensidade média do jogo em percentagem de VO₂_{máx}. Sabendo que a intensidade média de um jogo de futebol ronda os 85% da FC_{máx} estima-se que corresponda a 75% do VO₂_{máx}. Em média, representa um consumo de oxigénio correspondente a 45, 48,8 e 52,5 mL/kg/min de um jogador com 60, 65 e 70 mL/kg/min de VO₂_{máx} respetivamente.

Vários estudos, nomeadamente o de Stolen et al. (2005) tem como objetivo identificar o VO₂_{máx} dos jogadores (tabela 5), referindo que jogadores adultos do sexo masculino apresentam um VO₂_{máx} entre 50-75 mL/kg/min (defesas, médios e avançados), enquanto os guarda-redes apresentam cerca de 50-55 mL/kg/min, verificando-se um aumento na capacidade aeróbia dos jogadores ao longo das últimas duas décadas. Indicam também, que o limiar anaeróbio de jogadores de futebol encontra-se entre 76,6% e 90,3% da FC_{máx}.

Tabela 4. FC em atletas masculinos (M) e femininos (F) (adaptado de Stolen et al., 2005)

Estudo	Competição	FC (bat/min)	FC _{máx} (%)
Agnevik, 1970	1.ª Divisão Sueca (M)	175	93
Bangsbo, 1994	Liga Dinamarquesa (M)	159	
	Elite Dinamarquesa (F)	170	
Brewer and Davis, 1994	Elite Sueca (F)	175	89-91
Helgerud et al., 2001	Elite Junior Norueguesa (M)		82,2

No entanto, de acordo com um estudo realizado para verificar as exigências dos jogadores de elite em treino e jogo (Bangsbo et al., 2006), é provável que a percentagem de FC_{máx} recolhida ao longo de um jogo de futebol sobrestime o consumo de oxigénio, pois fatores como a desidratação, a hipertermia e o *stress* conduzem ao aumento da FC sem afetar o consumo de oxigénio. Assim sendo, atendendo a estes fatores, recolhas realizadas de FC durante um jogo revelam um consumo médio de oxigénio de cerca de 70% do VO₂_{máx}.

Vários estudos que utilizaram analisadores de gases portáteis permitiram averiguar que o consumo de oxigénio durante atividades do futebol varia entre 2,5 e 4,5 L/min, correspondendo a uma carga aeróbia relativa de 70% e 85-95% do VO₂máx, durante atividades de moderada e elevada intensidade, respetivamente, indo ao encontro do proposto por (Stolen et al., 2005; Bangsbo, Iaia, & Krstrup, 2007).

Tabela 5. Consumo de oxigénio de jogadores profissionais de futebol, do sexo masculino (adaptado de Stolen, 2005)

Estudo	Competição	Posição	VO ₂ máx		Limiar Anaeróbio (%VO ₂ máx)
			L/min	mL/kg/min	
Bangsbo, 1994	Elite - Dinamarca	GR	4,48	51,0 ± 2,0	
		DC	4,9	56,0 ± 3,5	
		DL	4,43	61,5 ± 10,0	
		M	4,63	62,6 ± 4,0	
		A	4,43	60,0 ± 3,7	
Helgerud et al., 2001	1.ª Divisão Norueguesa		4,73 ± 0,48	60,5 ± 4,8	
Heller et al., 1992	Liga da República Checa		4,54	60,1 ± 2,1	79,4
Bunc et al., 1992	Elite – República Checa		4,87	61,9 ± 4,1	80,5
Vanfraechem and Thomas, 1993	1.ª Divisão Belga		4,30 ± 0,52	56,5 ± 7,0	90,3

Foram realizados vários estudos de modo a estabelecer os valores considerados ótimos de VO₂máx, e após reflexão entre os pares concluiu-se que seria aproximadamente esperado para um profissional 70 mL/kg/min para um jogador com 75 kg. Porém, os valores registados na literatura existente não correspondem a estes valores, demonstrando uma elevada variabilidade de jogador para jogador (Shephard, 1999). No entanto, as equipas melhores classificadas no *ranking* demonstram valores superiores de VO₂máx às piores classificadas, podendo isto dever-se a vários fatores, sendo um deles o tipo de treino.

De acordo com Bangsbo e colaboradores as concentrações (Bangsbo et al., 2007) de latato sanguíneo dos jogadores variam entre 2 e 10 mmol/L. As elevadas concentrações verificadas indicam que a taxa de produção de latato muscular é elevada em determinados períodos do jogo. No entanto, o latato muscular não se encontra correlacionado com o latato sanguíneo durante o jogo de futebol.

As concentrações de latato (tabela 6) tendem a ser superiores no intervalo do jogo comparativamente ao final. A quantidade de energia produzida através da fonte anaeróbia

durante um jogo é reduzida, pois a realização de exercícios de elevada intensidade durante um jogo apenas ocupa cerca de 8% da sua totalidade, sendo a distância média de 14 metros por cada *sprint* (Reilly, 1997).

Tabela 6. Concentrações de lactato (mmol/L) durante ou após jogos de futebol em atletas profissionais masculinos (adaptado de Stolen et al., 2005; Bangsbo et al., 2007).

Estudo	Competição	Lactato Sanguíneo – 1.ª Parte		Lactato Sanguíneo – 2.ª Parte	
		Durante	Final	Durante	Final
Agnevik, 1970	1.ª Divisão Sueca				10,0
Eklblom, 1986	1.ª Divisão Sueca		9,5 (6,9-14,3)		7,2 (4,5-10,8)
Rohde & Espersen, 1988	1.ª Divisão		5,1 ± 1,6		3,9 ± 1,6
	Dinamarquesa				
Bangsbo, 1994	Liga Dinamarquesa	4,1 (2,9-6,0)	2,6 (2,0-3,6)	2,4 (1,6-3,9)	2,7 (1,6-4,6)
Roi et al., 2004	1.ª Liga Italiana				6,3 ± 2,4

3. Métodos de monitorização do treino

Nas últimas décadas, a quantificação da carga de treino nos jogos desportivos coletivos (JDC) evoluiu significativamente, tornando-se uma realidade no alto rendimento. Existem diversos métodos que quantificam a carga de treino e os seus efeitos e que permitem ao treinador recolher dados relativos da equipa e de cada um dos seus jogadores.

A monitorização da carga de treino é fundamental para a evolução dos praticantes de alto rendimento. O objetivo do treinador é otimizar o rendimento, através da conjugação de duas determinantes fundamentais, a duração e intensidade (Coutts & Aoki, 2009). O volume de treino é caracterizado pela duração do treino, em minutos, horas por semana. A intensidade do treino refere-se à intensidade a que o praticante executa os exercícios prescritos. A maioria dos treinadores manipula o volume e a intensidade do seu treino. Todavia, para efeitos de monitorização, o volume e a intensidade não reflectem, por si só, verdadeiramente o *stress* imposto no praticante.

Atualmente, monitorizar a carga de treino e identificar o impacto que esta tem nos praticantes é essencial para um correto planeamento. A monitorização da carga de treino é uma tarefa complexa, especialmente, nos JDC.

O processo de treino pode ser reduzido a uma relação de carga e resposta (Lambert & Borresen, 2010). A resposta é entendida como a adaptação do organismo após cargas sucessivas. A combinação entre a carga de treino e a recuperação permite aumentar o rendimento, i.e., a ocorrência de um estado de supercompensação, possibilitando aos praticantes atingirem níveis ótimos de desempenho após aplicação da carga prevista (Coutts, Gomes, Viveiros, & Aoki, 2010). A investigação no futebol tem analisado os parâmetros fisiológicos e as ações motoras específicas, assim como a elaboração de modelos que expliquem a relação entre o treino e o rendimento (Taha & Thomas, 2003).

Os métodos de monitorização com maior utilização no alto rendimento são: a análise tempo-movimento (video, GPS, análise notacional), a percepção subjetiva do esforço, a FC, a quantificação de impulsos de treino (TRIMP) a partir da FC, aos quais se pode adicionar a consideração de variáveis fisiológicas indiciadores do impacto do exercício, como a latatemia e o consumo de oxigénio (VO_2).

3.1. Percepção Subjetiva do Esforço (PSE)

A monitorização tem evoluído ao longo do tempo e tem sido do interesse da comunidade científica perceber, quantificar e relacionar o estado subjetivo de percepção da fadiga dos praticantes durante e após as sessões de treino, com indicadores fisiológicos. Borg (1982) considerou a percepção subjetiva o melhor indicador da integração do trabalho muscular, função cardiovascular e respiratória.

A monitorização através da percepção subjetiva do esforço (PSE) tem demonstrado utilidade diariamente no controlo do treino. A escala da PSE foi inicialmente proposta por Borg em 1962 e alterada por Foster (Foster, 1998) e é definida como o ato de detetar e interpretar sensações do próprio corpo durante a realização de um exercício. A PSE permite estimar o esforço realizado pelo praticante na sessão de treino. A escala de Borg tem como principal fundamento, indicar a intensidade a que o exercício é realizado pelo indivíduo, logo após a sua conclusão.

Tabela 7. Escala de Borg adaptada por Foster (1998)

Índice	Descritor
0	Repouso
1	Muito, muito fraco
2	Fraco
3	Moderado
4	Um tanto forte
5	Forte
6	
7	Muito forte
8	
9	
10	Máximo

A escala de Borg foi elaborada com base no impacto fisiológico que cresce linearmente ao longo da sessão, sugerindo que a percepção evidenciada pelo praticante possua o mesmo comportamento. Segundo Borg (1982) a PSE demonstra um elevado coeficiente de correlação com a FC e latado sanguíneo, sendo que esta associação melhor explica o estado do praticante em vez de uma só variável fisiológica. Ao longo do tempo foram criadas várias

escalas para melhor objetivar a recolha de dados em relação à intensidade dos exercícios. No entanto, foi proposto por Foster (1998) uma adaptação da escala de Borg, para um melhor entendimento em relação à quantificação do impacto da sessão de treino, designado por método PSE-sessão. O método PSE-sessão proposto por Foster e os seus colaboradores encontra-se correlacionado com métodos baseados na quantificação da carga de treino através da FC (cálculo dos TRIMPs), embora existam dificuldades em evidenciar a sua associação em exercícios de elevada intensidade (Alexiou & Coutts, 2008).

No entanto, é fundamental referir que todos os fatores de risco devem ser integrados na avaliação dos dados obtidos a fim de melhor utilizar a escala como referência para a avaliação pós-treino. O método PSE-sessão possibilita a avaliação das alterações do treino, a possibilidade de comparar a carga de treino com o rendimento e a resposta individual de cada jogador ao processo de treino, nos ciclos carga-recuperação-desempenho, que no futebol tem uma dimensão temporal semanal, durante o período competitivo.

3.2. PSE – sessão

Atualmente, existem vários métodos de quantificar a carga de treino. Na última década, o método PSE-sessão tornou-se uma ferramenta popular na monitorização do treino e consequentemente no planeamento (Coutts, Chamari, Impellizzeri, & Rampinini, 2008).

O método de monitorização da carga de treino PSE-sessão (tabela 8) exige que cada um dos praticantes forneça um índice de PSE para cada sessão de treino e em conjunto com o volume de treino da sessão é criada uma pontuação diária expressa em unidades arbitrárias de carga (UAC)

Tabela 8. Cálculo da carga de treino (UAC).

$$\text{Valor de PSE} \times \text{Volume de treino} = \text{Carga do treino (UAC)}$$

A utilização do método PSE-sessão permite controlar de forma precisa o treino, a competição e a recuperação. O método reflete de forma precisa a intensidade do exercício sendo considerada uma ferramenta menos invasiva e de fácil entendimento para os praticantes. Estudos anteriores (Foster et al., 2001; Herman, Foster, Maher, Mikat & Porcari, 2006; Coutts & Aoki, 2009) sugerem que este método é válido para quantificar a carga de treino e é considerado um marcador fiável de intensidade em várias tarefas.

No entanto, várias são as modalidades que têm dificuldade na utilização do referido método, como por exemplo, o rugby. Devido ao elevado número de colisões e *stress* fisiológico existe dificuldade na atribuição de um valor específico (Lambert & Borresen, 2010).

3.2.1. Índice de monotonia e índice de fadiga

Através do procedimento da PSE-sessão delineado por Foster (1998), calcula-se o índice de monotonia (tabela 9) e o índice de fadiga. O índice de monotonia é uma medição da variabilidade diária da sessão que se relaciona com o aparecimento de sintomas de sobressolicitação (Coutts et al., 2008). Quanto maior o índice, menor a variabilidade das cargas da sessão. Para um melhor rendimento dos praticantes e prevenir lesões e doenças, será o menor índice, pois este reflete uma certa variação da carga, que no fundo, é o que se pretende no período competitivo. Para obtermos este índice, dividimos a carga média da sessão de treino pelo desvio padrão associado.

Tabela 9. Índice de monotonia.

$$\text{Índice de monotonia} = \text{carga média diária da sessão de treino} / \text{desvio padrão}$$

O Índice de fadiga (tabela 10) permite monitorizar os praticantes quando se encontram sob elevadas cargas de treino. É comum verificar no período preparatório elevados índices de fadiga, diminuindo posteriormente no período competitivo.

Tabela 10. Índice de fadiga.

$$\text{Índice de fadiga} = \text{carga semanal do MC} \times \text{monotonia}$$

3.3. TRIMPs

No futebol, a FC é utilizada para medição da intensidade dos exercícios. No entanto, apresenta algumas limitações, ou seja, necessita de competências técnicas superiores, o tempo de recolha e processamento dos dados é bastante demorado o que não permite um rápido acesso aos resultados obtidos, e o custo elevado do sistema. A impossibilidade de utilizar o cardiofrequencímetro durante jogos oficiais não permite obter dados das exigências impostas. A sua avaliação tem sido realizada por vários métodos que demonstram o impacto da sessão de treino no praticante. A recolha dos dados de FC não é totalmente fiável para entender a carga a que o jogador esteve sujeito devido à natureza intermitente do jogo, embora seja um dado bastante utilizado no controlo da carga de treino, no futebol (Banister, 1987).

Assim sendo, a junção de dados obtidos pela PSE-sessão e os parâmetros internos recolhidos através da FC representam conclusões robustas e precisas, dado que relaciona um dado de perceção do praticante com um dado fisiológico. Existe uma associação positiva entre a PSE-sessão e vários métodos baseados na FC (Coutts & Alexiou, 2008). No entanto, outros estudos referem a fraca correlação entre a PSE e a FC (Borresen & Lambert, 2009).

O método Trimp permite avaliar a carga de treino, possibilitando que exista um equilíbrio entre atividades de longa duração e intensidade baixa e atividades de curta duração e intensidade alta.

Banister desenvolveu o método impulso de treino (Trimp) para quantificar o estímulo de treino como um composto entre carga externa e uma resposta fisiológica. O impulso de treino ou Trimp relaciona a intensidade dos exercícios com a carga de treino, e é calculado através da duração do treino, FC_{máx}, de repouso e a média durante a prática, utilizando um fator exponencial relativamente diferente para o masculino e feminino. A fórmula do cálculo do impulso treino é a seguinte:

$$IT = T \times \Delta FC \times y$$

$$y = 0,64e^{1,92x} \text{ (homem)}$$

$$y = 0,86e^{1,67x} \text{ (mulher)}$$

T = duração do treino (minutos)

$\Delta FC = \frac{FC_{ex} - FC_{rep}}{FC_{máx} - FC_{rep}}$, sendo FC_{ex} a FC média do praticante no exercício. O logaritmo

Naperiano é diferente de homem para mulher. O x é o quociente entre ΔFC .

O fator y é o responsável por permitir que exista equilíbrio entre os esforços, embora dependa de um fator de ponderação que tem sido alvo de críticas (Lambert & Borresen, 2010). No entanto, existem diversos fatores que podem afetar a relação FC e intensidade do exercício, como por exemplo, fatores ambientais (temperatura e humidade), fisiológicos (hidratação) e psicológicos. Num estudo correlacional (Impellizzeri, Rampinini, Coutts, Sassi, & Marcora, 2004) é demonstrada a associação existente entre a PSE-sessão e o Trimp de Banister ($r = 0,60$, no futebol; $r = 0,76$, na corrida; $r = 0,74$, na natação). A utilização do método Trimp apresenta limitações em relação ao treino de elevada intensidade, como por exemplo, o treino de halterofilismo e o treino pliométrico.

Recentemente, tem sido utilizada uma versão modificada do somatório das frequências cardíacas por zona, denominada Trimp de Lucia. O método contabiliza a duração em cada zona de FC (Borresen & Lambert, 2009). Este método possui três zonas específicas; zona 1, abaixo do limiar ventilatório, zona 2, entre o limiar ventilatório e ponto de compensação respiratório e zona 3, acima do ponto de compensação respiratória. A duração em cada zona de intensidade é multiplicada por um coeficiente (k), estipulado. Os resultados são posteriormente somados e ajustados. O método carece de evidências reais de respostas fisiológicas acima do limiar anaeróbio e difere do método de *Edwards* devido aos parâmetros fisiológicos obtidos no laboratório (Impellizzeri et al., 2004). É um método utilizado no ciclismo.

O método baseado na FC proposto por *Edwards* (Edwards, 1993) foi primeiramente usado por Foster e os seus colaboradores para validar o uso da PSE-sessão a fim de monitorizar o treino de resistência (Impellizzeri et al., 2004). O método de Edwards utiliza zonas predefinidas e determina a carga interna medindo o produto entre o volume de treino e cinco zonas de FC (50-60% FCmax = 1, 60-70% FCmax = 2, 70-80% FCmax = 3, 80-90% = 4, 90-100% FCmax = 5), em que cada uma correspondia a um coeficiente. O somatório da relação entre o volume e o coeficiente fornece a informação da carga de treino. O método apresentado pode ser usado para obter um quadro do rendimento no treino garantindo a longo prazo um correto controlo, comparando a carga interna do praticante, a sua perceção e as intenções do próprio treinador.

No Trimp modificado introduziu-se um fator de ponderação para cada zona. O método possui 5 zonas de FC (tabela 11). A zona 2 e 4 representam dois pontos de rutura, limiar láctico e o limiar anaeróbio ou *OBLA* (*onset of blood lactate accumulation*) definidos por 1,5 e 4 mmol.l⁻¹ respetivamente (Stagno, Thatcher, & Someren, 2007). Este fator reflete o comportamento da curva de lactato sanguíneo com o aumento da intensidade do exercício. Assim sendo, à medida que a intensidade aumenta, indicada pela resposta da FC a ponderação aumenta exponencialmente.

Tabela 11. Zonas de FC, ponderações correspondentes e tipo de treino (adaptado de Stagno, Thatcher, & Someren, 2007).

Zona	% FC max	Ponderação	Tipo de treino
5	93-100	5,16	Treino máximo
4	86-92	3,61	Treino OBLA
3	79-85	2,54	Treino steady state
2	72-78	1,71	Treino limiar láctico
1	65-71	1,25	Atividade moderada

O TRIMP modificado pode ser usado para quantificar a carga de treino de modalidades com carácter intermitente

A existência de vários métodos de monitorização permite ao treinador reconhecer e decidir quais os métodos a utilizar. No alto rendimento verificamos com maior ênfase de participação os métodos de FC e PSE-sessão. A utilização das medidas laboratoriais, no início do período preparatório e consequentemente ao longo do período competitivo também é uma realidade a fim de permitir uma comparação ao longo da época.

Na última década surgiram novos métodos de análise do rendimento, o que permitiu dar um passo relativamente ao conhecimento profundo dos praticantes.

4. Evolução histórica da análise tempo-movimento

A primeira análise manual foi desenvolvida por Fullerton em 1912 (Passos, 2008). Um dos primeiros trabalhos sobre análise de jogo incidia sobre um método para determinar as distâncias percorridas por um jogador de basquetebol, tendo sido realizado por Messersmith & Corey em 1931 (Garganta, 2001). Contudo, o início da aplicação da análise notacional com algum relevo acontece no final da década de 70 (Nevill, Atkinson, & Hughes, 2008).

A investigação nestas matérias desenvolveu-se significativamente, surgindo assim a análise tempo-movimento, que procurava detalhar a informação recolhida relativamente à quantidade, tipo e frequência das ações motoras realizadas pelos jogadores. Porém, estas informações recolhidas apresentavam pouca relevância contextual, dando apenas informações genéricas de quais as ações que ocorriam e não porque aconteciam, uma vez que se registavam as ações de forma isolada sem tentar entender o porque da sua realização (Passos, 2008). Assim, tornou-se necessário a inclusão das dimensões técnicas e táticas nas observações. É a partir da década de oitenta que surge uma nova tendência no âmbito da investigação onde se pretende caracterizar os comportamentos das equipas no modo como condicionam a frequência e a qualidade das diferentes ações.

Os métodos usados para observação e análise do jogo têm evoluído progressivamente, no sentido de melhorar a análise das exigências técnico-táticas e físicas do jogo. Inicialmente este processo de observação realizava-se com recurso à notação manual. A evolução dos quadros competitivos e a profissionalização dos jogos desportivos, levou à distribuição de mais recursos para a área da observação, sendo o lápis e papel substituídos pelo uso de sistemas informáticos que possibilitam a recolha e tratamento de dados em maior quantidade e de forma mais rápida. A inserção de meios informáticos na análise do jogo permitiu inúmeras possibilidades instrumentais, revelando-se decisivo para o trabalho do treinador (Garganta, 2001).

4.1. Análise tempo-movimento – Sistema de monitorização

A análise tempo movimento tem sido bastante utilizada para avaliar os deslocamentos dos praticantes e verificar as exigências fisiológicas envolvidas. A utilização do video, de estatística e tratamentos de imagens têm sido os mais utilizados (Dellaserra, Gao, & Ransdell, 2014). O fato destes instrumentos não providenciarem a informação ao vivo dos deslocamentos, da velocidade, da aceleração e dos movimentos é uma desvantagem. Em conformidade com a ideia anterior, Dwyer & Gabbett (2012) mencionam que esta análise tem sido usada para investigar os comportamentos padrão e exigências fisiológicas dos jogos desportivos com características intermitentes. A solução para obtenção de dados em tempo real é a utilização de sistemas que integrem diversas ferramentas, sendo uma delas o sistema global de posicionamento (GPS). Atualmente, a combinação do GPS, acelerómetro e cardiofrequencímetro permite determinar quais as exigências metabólicas e a especificidade de cada padrão de movimentos (Dellaserra et al., 2014). A comparação entre diferentes métodos de análise tempo-movimento deve ser considerada de forma cuidadosa de modo a não levar a falsas interpretações dos dados recolhidos.

4.1.1. Sistema Global de Posicionamento (GPS)

O GPS é um sistema de navegação por satélite, proveniente de dispositivos criados para fins militares (Cummins, Orr, O'Connor, & West, 2013). A possibilidade de adaptação de receptores GPS para a caracterização da actividade física relacionada com deslocamentos em situações variadas foi colocada já há vários anos (Schutz & Chambaz, 1997). Recentemente, desenvolveram-se GPS portáteis e estes tem sido aplicados na avaliação em diversas atividades desportivas, nomeadamente no futebol de alto rendimento. Os sistemas de monitorização recentes, integram um GPS de 10 Hz e um acelerómetro triaxial 100 Hz que permite medir a frequência e a magnitude do movimento nas três dimensões do espaço. Os *softwares* conectados com a tecnologia GPS fornecem dados quantitativos referentes à posição, distâncias percorridas, velocidades, acelerações positivas ou negativas dos praticantes em tempo real (Dwyer & Gabbett, 2012). Atualmente, com a necessidade e preocupação de obter informação válida que sustente de forma capaz os efeitos do treino no rendimento desportivo, é fundamental que os profissionais estejam preparados para lidar com esta tecnologia. A obtenção deste tipo de dados permite uma análise detalhada das exigências dos JDC, nomeadamente o futebol (Johnston, Watsford, Kelly, Pine, & Spurrs, 2014).

Estudos recentes (Johnston et al., 2014; Varley, Fairweather & Aughey, 2012) referem que a ferramenta GPS tem sido utilizada frequentemente pelas equipas de alto rendimento de forma a quantificar as exigências físicas do treino.

A monitorização de atividades específicas de futebol através de GPS tem sido utilizada para quantificar a carga de treino. Modelos prévios têm demonstrado a validade e fidelidade na recolha dos dados das atividades lineares e multidirecionais do futebol (Gaudino et al., 2013). Por enquanto, este tipo de ferramenta ainda não é permitida em jogos oficiais, encontrando-se para já em fase experimental (Campeonato do Mundo sub-20, Nova Zelândia). No entanto, a sua utilização em jogos oficiais permitirá obter uma visão alargada das exigências da competição fornecendo informação fundamental para o planeamento do treino.

4.1.2. GPS com diferentes frequências

A produção do equipamento GPS tem sido realizada com diferentes frequências (1, 5, 10 e 15 Hz), i.e., a quantidade de registos que permite captar por segundo. O aumento da frequência do GPS tem sido uma realidade que tem proporcionado maior precisão nos dados obtidos na avaliação do desempenho desportivo. Foi demonstrado que existem diferenças na validade e fiabilidade de GPS de 1 Hz e de 5 Hz. As diferenças foram encontradas no teste de sprint de 10 metros, em que o desvio do erro foi 32,4% e 30,9% respetivamente (Jennings, Cormack, Coutts, Boyd, & Aughey, 2010). Estudos recentes demonstraram a fiabilidade de GPS 10 Hz na medição de distâncias percorridas linearmente superiores a 15 e 30 metros ($CV < 1,5\%$). Contrariamente ao GPS 5 Hz, o GPS 10 Hz permite detetar pequenas alterações durante a velocidade constante, isto é, acelerações e desacelerações (Varley, Fairweather, & Aughey, 2012).

Atualmente, o GPS de 10 Hz é a ferramenta utilizada nas equipas de alto rendimento, com percentagens de erro inferior a 10% quando comparado com o GPS de 15 Hz (Johnston et al., 2014).

Num estudo recente, é referido que a utilização do GPS de 10 Hz revela ser até 6 vezes mais fiável na medição das velocidades constantes em comparação com o GPS 5 Hz. O GPS de 10 Hz apresenta coeficientes de variação ($CV \% 2,0 - 5,3\%$) em comparação com GPS de 5 Hz ($CV\% 6,3 - 12,4\%$), no referente a diferentes velocidades (Varley et al., 2012). O erro de medida associado é maior quando a frequência do GPS diminui. Para melhor compreensão desta matéria é necessário a realização de mais investigação.

4.1.3. Vantagens e Desvantagens

Os sistemas de monitorização que integram o GPS têm sido aplicados nos JDC de forma a resolver alguns dos problemas evidenciados da análise tempo-movimento. Existem várias vantagens no uso deste tipo de sistemas, a possibilidade de controlar vários jogadores ao mesmo tempo, o tempo de análise efetivo e a possibilidade de obter informação ao vivo. Por outro lado, o GPS 10 Hz possibilita quantificar acelerações, desacelerações e velocidades constantes nas modalidades coletivas (Aughey & Falloon, 2009). A utilização dos receptores GPS mais recentes demonstra vantagens como, a sua portatibilidade, ter pequenas dimensões, leve, não invasivo e acesso em qualquer parte do mundo e capacidade de armazenamento dos dados (Maddison & Mhurchu, 2009). A integração do acelerómetro com o GPS e um recetor de FC torna o sistema uma ferramenta bastante poderosa para o apoio ao treino de alto rendimento, dado que fornece, além das variáveis de distância e velocidades, uma estimativa da energia despendida na sessão, o número e intensidade dos impactos que são calculados através do acelerómetro baseados em algoritmos específicos.

No entanto, este processo apresenta limitações, ou seja, o tempo necessário para análise, a definição das zonas de velocidade, o erro associado e a falta de fiabilidade de sistemas com menor frequência, assim como, a necessidade de recursos humanos altamente especializados na recolha, tratamento e apresentação dos resultados (Aughey & Falloon, 2009). O sinal dos satélites pode ser influenciado por condições atmosféricas negativas, a proximidade de edifícios com grandes dimensões ou de uma área com grande densidade populacional, inviabilizando assim os resultados. O custo elevado do sistema e do conhecimento científico associado, torna-o ainda pouco acessível a muitos dos clubes desportivos.

4.2. Análise Notacional

A análise notacional é um processo que visa o registo das componentes do rendimento dos jogadores e das equipas, sendo essas componentes quantificadas de um modo que se pretende válido e consistente (Nevill et al., 2008). Consideramos que um indicador de rendimento é a seleção ou combinação de variáveis que visam definir aspetos do desempenho. Os treinadores utilizam estes indicadores para avaliar o desempenho individual ou coletivo dos seus jogadores, comparativamente aos adversários ou com outros jogadores pertencentes ou não à mesma equipa (Hughes & Bartlett, 2002). Nevill e os seus colaboradores definem como objetivos da análise notacional, a avaliação tática e técnica, a análise do movimento, o desenvolvimento de base de dados e a formação contínua dos agentes envolvidos no processo.

A análise notacional requer tempo por parte do observador, tanto na aprendizagem e aperfeiçoamento da técnica de recolha como na edição e interpretação dos dados, para que se concebam relatórios credíveis para os treinadores.

4.2.1. Análise vídeo

A análise de vídeo permite filmar cada jogador individualmente ao longo de todo o período de jogo. Os registos de vídeo são posteriormente analisados e codificados como padrões de movimento. Os padrões podem ser definidos e divididos em categorias consoante as ideias do treinador ou a avaliação realizada anteriormente: parado, andar, trote, corrida de baixa velocidade, corrida de velocidade moderada, corrida de elevada velocidade, sprint e corrida de costas, por exemplo. As zonas de velocidade obtêm-se conhecendo referências específicas no campo de futebol, já que, sabendo as distâncias e o tempo que cada jogador leva a percorre-las, é possível calcular a velocidade de cada categoria.

4.2.2. Sistema de câmaras múltiplas

Neste método, os movimentos dos jogadores são observados com a captação de imagens, por um conjunto de camaras estrategicamente posicionadas no campo e sincronizadas entre si, a uma frequência de 25 Hz, ou seja, 25 registos por segundo. Os sinais e ângulos obtidos da captação do vídeo são codificados e convertidos em dados digitais, sendo memorizados e analisados com recurso a sistemas informáticos como o Amisco, Prozone ou InStat (Lago, 2009). Este tipo de tecnologia, encontra-se relacionada com o ponto anterior, dado que é a partir destes sistemas de câmaras múltiplas que muitos dos dados são retirados. No entanto, no estudo de (Randers et al., 2009) verificaram em diferentes GPS com frequências de 1 Hz e 5 Hz que estes subestimam os valores de velocidade em relação ao sistema de câmaras múltiplas (Amisco). Estas diferenças também foram verificadas noutro estudo em que mencionam que a distância em sprint e em altas velocidades encontram-se subestimadas no GPS 5 Hz em relação ao Prozone (Harley, Lovell, Barnes, Portas, & Weston, 2011). Na actualidade, é necessário ter cautela na relação entre os dados obtidos pelos sistemas de câmaras múltiplas e os dados do GPS.

Concluindo, o jogo de futebol submete os jogadores a diferentes exigências. A monitorização tem evoluído ao longo do tempo e tem sido do interesse dos treinadores de futebol quantificar, isto é, detalhar as exigências de cada sessão de treino nos diversos parâmetros do sistema escolhido.

A quantificação da carga de treino tornou-se uma realidade no alto rendimento e existem diversos métodos que quantificam a carga e os seus efeitos permitindo ao treinador recolher dados relativos de cada jogador. Os dados obtidos através de sistemas de monitorização diferem em função do nível de competição, da competência dos jogadores e do modelo de jogo, de treino, adotado pelo treinador.

Os dados recolhidos são tratados e interpretados a fim de melhorar o rendimento do jogador e prevenir estados de sobre-treino. A utilização de sistemas que integram GPS, acelerómetro, cardiofrequencímetro e valores de PSE-sessão permitem obter uma informação imediata após a sessão, ao contrário de outros sistemas utilizados.

METODOLOGIA

5. Metodologia

Neste capítulo são apresentadas as opções metodológicas adotadas pelo autor nos três estudos e é descrita e caracterizada a amostra, assim como, os instrumentos e procedimentos utilizados na recolha e tratamento da informação.

5.1. Caracterização da amostra

A amostra do estudo foi constituída por 13 jogadores (tabela 12) de futebol do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 23 e 28 anos, a competir no escalão de Séniores da Associação Futebol de Setúbal – 1ª Divisão Distrital. A recolha de dados ocorreu entre Agosto e Outubro, durante o período preparatório (PP) e competitivo (PC) da respetiva equipa. Os períodos são constituídos por 4 MCs cada um, num total de 8 MCs.

Os jogadores realizaram treinos com duração de 70 a 90 minutos. A experiência dos praticantes é variada, provenientes de campeonatos nacionais e/ou distritais com passagem ao nível da sua formação por clubes do panorama nacional. Os jogadores incluídos no estudo cumpriram o único critério necessário: (i) a realização da sessão de treino completa.

Tabela 12. Caracterização da amostra.

Jogador	Idade (Anos)	Massa Corporal (kg)	Altura (cm)
1	23	72	170
2	25	68	172
3	24	75	176
4	26	74	173
5	25	77	170
6	25	70	168
7	27	68	166
8	22	74	176
9	28	70	169
10	26	75	180
11	24	73	173
12	23	69	176
13	27	71	177
Média	25	72	172.77
DP	1,78	2,92	4,09

Os objetivos do estudo e respectivos procedimentos foram explicados aos praticantes no início do PP e o consentimento verbal foi obtido. Os dados recolhidos durante a realização do estudo foram utilizados apenas para fins de investigação e somente os envolvidos neste estudo acederam aos dados obtidos.

5.2. Caraterização dos Microciclos

As opções metodológicas do conteúdo dos MCs preparatórios e competitivos foram realizadas a partir das exigências fisiológicas da modalidade e também da estrutura do calendário competitivo, assim como, do modelo de jogo adotado. Assim sendo, estruturámos os MCs da seguinte forma:

Período preparatório

- Período de aquisição de novas competências e de conhecimento dos jogadores.
- Definição de estratégias de desenvolvimento, de forma individual e coletiva.
- Aumento gradual da complexidade, i.e., do simples para o complexo tendo em conta o modelo de jogo adotado.
- Inexistência de competição traduzindo um menor risco ao erro.
- Menor preocupação em relação à fadiga, e caso exista, o controlo da carga é gerido.
- O MC1 demonstra estrutura diferente, sendo constituído por 7 sessões de treino, o que altera significativamente os valores totais obtidos tanto do GPS, como da PSE-sessão.

Período competitivo

- Período contínuo de aquisição e preservação de competências.
- Mesmo sendo um período competitivo, tem efeitos de aprendizagem
- Perceção do horizonte evolutivo dos jogadores e equipa.
- Pouca margem de erro, devido à existência de competição
- Maior preocupação em relação à fadiga, derivado ao calendário competitivo.
- MCs após o MC1 com estrutura semelhante ao longo do estudo

Microciclo padrão

O Microciclo padrão apresentado é um esboço conceptual da orientação semanal do treino que se repete durante o presente estudo.

Quadro 1. Microciclo padrão semanal.

Dimensões/Dia	2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira	Sábado	Domingo
Conteúdo técnico/tático	Recuperação	JER; M.P.B.; Circulações Táticas; Jogo	M.P.B.; Finalização; Sectoriais/Inter-sectoriais/Coletivo	M.P.B.; Finalização; Sectoriais/Inter-sectoriais/Coletivo	Finalização; Esquemas táticos; Circulações Táticas; Coletivo	Recuperação	Jogo
Número		Misto	Misto/Elevado	Elevado	Misto		
Tempo		80	90	90	70		
Espaço		½ campo	1/1 campo	1/1 campo	½ campo		
Regime Metabólico Dominante		Aeróbio	Aeróbio/ Anaeróbio Aláctico	Aeróbio/ Anaeróbio Aláctico	Aeróbio		
Comportamental Psicológico		Recuperação emocional; Video;	Preparação jogo seguinte; Estratégia	Preparação jogo seguinte; Estratégia	Estratégia; Video adversário; Lúdico		

Nota: JER – Jogo espaço reduzido; M.P.B. – Manutenção da posse de bola; Reduzido – 2 a 5 elementos; Misto – 6 a 8 elementos; Elevado - > 9 elementos.

5.3. Instrumentos

Os instrumentos utilizados durante o processo de elaboração do estudo foram, o Sistema *Viper* (*Viper Software* v.1.2, STATSports) e a escala de PSE desenvolvida por Borg e adaptada por Foster (Foster, 1998).

5.4. Análise Tempo-Movimento (Sistema *Viper*)

Durante o estudo, todos os equipamentos foram ativados 15 minutos antes do início da sessão de treino, de modo a uma melhor captação dos sinais dos satélites. Após a captação do sinal, o equipamento foi colocado pelo treinador nos coletes específicos para cada jogador, na zona mediana entre as escápulas (figura 1). De modo a facilitar o processamento dos dados, cada jogador utilizou o mesmo equipamento durante todo o estudo. Após o treino, realizou-se a extração dos dados de cada jogador para um programa específico (*Viper Software*). Os parâmetros escolhidos para análise foram exportados para o Microsoft Excel de modo a serem tratados.

Figura 1. Colocação do equipamento no colete



Os parâmetros utilizados para caracterizar a carga geral dos microciclos encontram-se referidos de seguida:

Distância Total (DT)

- O parâmetro distância total percorrida refere-se à distância que o praticante realizou durante a sessão de treino em metros.

Metros por minuto (MMIN)

- O parâmetro metros por minuto refere-se à distância total em metros que o praticante realizou dividido pelo tempo da sessão de treino.

Distância de Alta Velocidade (DAV)

- O parâmetro distância de alta velocidade mede a distância percorrida em metros pelo praticante a uma velocidade superior a 5,5 m/s.

Distância de Elevada Carga Metabólica (DECM)

- O parâmetro distância de elevada carga metabólica é a distância percorrida em metros pelo praticante, quando a energia metabólica (consumo de energia por quilograma segundo) se estima ser superior a 25,5 W/Kg. Este valor corresponde a uma velocidade de corrida constante de 5,5 m/s quando o praticante se encontra no terreno de jogo ou quando realiza actividades de aceleração ($>2\text{m/s}^2$) e desaceleração durante 1 segundo. A distância de elevada carga metabólica combina a distância de alta velocidade e a distância percorrida pelo praticante nas atividades que possuem acelerações e desacelerações.

Distância Explosiva (DE)

- O parâmetro distância explosiva é a distância percorrida pelos praticantes nas acelerações superiores a 2m/s^2 durante 1 segundo.

Número de Esforços de Elevada Carga Metabólica (Nº EECM)

- O parâmetro número de esforços de elevada carga metabólica refere-se ao número de ações que o praticante realizou a velocidade de alta intensidade (superiores a 5,5 m/s), acelerações (2 m/s^2) e desacelerações.

Nº de Acelerações (Nº ACE)

- O parâmetro Nº ACE é baseado na variação dos dados de velocidade recolhidos através do GPS usando métodos estatísticos. É contabilizada uma aceleração, quando ocorre um aumento de velocidade superior a 3 m/s^2 durante meio segundo.

Número de Desacelerações (Nº DES)

- O parâmetro Nº DES é baseado na variação dos dados de velocidade recolhidos através do GPS usando métodos estatísticos. É contabilizado uma desaceleração (aceleração negativa), quando ocorre uma variação no sentido negativo inferior a meio segundo.

5.5. Avaliação da PSE

No início do período preparatório explicou-se o procedimento relativamente à avaliação da PSE dos jogadores. Todos os treinos foram avaliados no final de cada sessão de treino, após um período de 30 min de retorno à calma. Os praticantes respondiam à questão “De 0 a 10, o quão intenso foi o treino?” e era dito pessoalmente que avaliasse a sua sensação do esforço e cansaço com a maior honestidade possível. De seguida, multiplicamos o valor da intensidade global da sessão de treino pela sua duração e obtivemos a intensidade do treino, criando assim, uma pontuação diária em unidades arbitrárias de carga (UAC). No entanto, para garantir unicidade, todas as perguntas foram realizadas individualmente num ambiente bastante pessoal, de modo a que o jogador não sofresse influências de outros praticantes. Os dados obtidos foram tratados no *Microsoft Office Excel* e apresentados à equipa técnica, a fim de fornecer informação do estado do praticante de modo a preparar, elaborar e alterar as sessões de treino seguintes.

5.6. Procedimentos estatísticos

Após a recolha de dados, estes foram analisados e tratados através dos programas *Microsoft Office Excel* e *Statistical Package for Social Sciences – SPSS* versão 22.0, para *Windows*.

Realizou-se uma análise de variâncias de medidas repetidas (ANOVA) para comparar os valores médios totais de cada parâmetro nos diferentes MCs. Foram verificados os pressupostos da aplicação destes testes, nomeadamente a condição de esfericidade pelo teste de *Mauchly*.

A associação entre os parâmetros foi estimada pelo coeficiente de correlação de Spearman.

Efetou-se o modelo de regressão linear múltipla para identificar quais os parâmetros de maior potencial preditivo dos valores da PSE.

Os níveis de significância foram estabelecidos em 5%.

RESULTADOS

6. Apresentação de resultados

Apresentamos de seguida a tabela 13 onde podemos verificar os valores das distâncias percorridas e nº de ações realizados pelos jogadores em cada MC.

6.1. Descrição dos valores dos parâmetros ao longo dos MCs.

A tabela seguinte (tabela 13) refere-se à distância percorrida em metros (DT;MIN;DAI;DECM;DE) e o número de ações (N°EECM;N°ACE;N°DES) realizados. Demonstra em termos médios a caracterização dos elementos da amostra em estudo, relativamente ao trabalho total realizado em cada microciclo.

Tabela 13. Descrição dos valores dos parâmetros ao longo dos MCs.

	MC 1		MC 2		MC 3		MC 4		MC 5		MC 6		MC 7		MC 8	
Variável	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP
DT	43104	2557	21652	2049	19747	1898	24018	2866	25971	3526	20710	2447	19176	2364	19559	2290
MMIN	421	18	190	11	212	19	243	19	253	25	252	20	241	24	230	24
DAV	1338	346	517	214	332	176	1009	308	701	414	797	322	916	326	658	287
DECM	6353	698	2990	442	2461	437	3656	554	3603	999	3248	787	3075	730	2898	764
DE	5016	481	2473	330	2129	361	2645	380	2902	757	2452	618	2159	468	2240	566
N°EECM	736	83	349	53	301	54	397	59	434	111	377	92	333	77	337	87
N° ACE	378	71	202	43	182	27	224	44	205	56	149	46	182	39	151	40
N° DES	304	55	171	33	139	35	190	46	183	46	147	49	152	40	144	40

DT – distância total (m); MMIN – metros minuto; DAI (m) – distância de alta intensidade; DECM (m) – distância de elevada carga metabólica; DE (m) – distância explosiva; N° EECM – número esforços de elevada carga metabólica; N° ACE – número de acelerações; N° DES – número de desacelerações.

A descrição dos MCs preparatórios e competitivos nos diversos parâmetros evidenciou diferenças nos valores totais médios ao longo dos MCs em estudo. A condição de esfericidade foi assumida em todos parâmetros ($p > 0,05$), excepto nos parâmetros N° ACE e N° DES ($p < 0,05$). Posteriormente verificámos se existiam diferenças significativas ao longo dos MCs ($p < 0,001$) (Tabela 14).

Tabela 14. Diferenças ao longo dos MCs.

Parâmetro	F	P
DT	166,048	0,000
MMIN	205,234	0,000
DAI	29,286	0,000
DECM	59,716	0,000
DE	55,343	0,000
N° EECM	52,662	0,000
N° ACE	69,451	0,000
N° DES	31,633	0,000
PSE	84,245	0,000

6.2. Estudo 1

Neste estudo, pretendemos verificar a variação dos parâmetros obtidos através do sistema *Viper* Software STATSports e da PSE nos diferentes MCs.

A. Distância Total (DT)

Podemos verificar as diferenças que existem na DT ao longo dos MCs pela observação da tabela 15.

Tabela 15. Comparação dos MCs no parâmetro DT.

Variável	DT 1	DT 2	DT 3	DT 4	DT 5	DT 6	DT 7
DT 1							
DT 2	↑						
DT 3	↑	↑					
DT 4	↑	↓	↓				
DT 5	↑	↓	↓	n.s.			
DT 6	↑	n.s.	n.s.	↑	↑		
DT 7	↑	↓	n.s.	↑	↑	n.s.	
DT 8	↑	n.s.	n.s.	↑	↑	n.s.	n.s.

Nota: n.s. (não significativo). DT – distância total. Numeração corresponde à ordem cronológica dos microciclos.

Podemos verificar a diferença existente no parâmetro DT no MC1 para os restantes MCs ($p < 0,001$). O MC1 apresenta valores médios de DT superiores a todos os outros MCs (43104 metros).

O MC2 apresenta valores inferiores ao MC1, MC4, MC5 e MC7 ($p < 0,05$) e valores superiores ao MC3 ($p < 0,05$). No entanto, o MC2 é semelhante a MC6 e MC8 (n.s.).

O MC3 apresenta valores inferiores ao MC1, MC2, MC4 e MC5 ($p < 0,001$). Ainda assim, demonstra semelhanças entre o MC6, MC7 e MC8 (n.s.).

No MC4 verificamos valores inferiores ao MC1 ($p < 0,001$) e superiores ao MC2, MC3, MC6, MC7 e MC8 ($p < 0,05$). O MC4 é semelhante ao MC5 (n.s.).

O MC5 apresenta valores inferiores ao MC1 ($p < 0,001$) e superiores ao MC2, MC3, MC6, MC7 e MC8 ($p < 0,05$). O MC5 é semelhante ao MC4 (n.s.).

No MC6 verificamos valores inferiores ao MC1, MC4 ($p < 0,001$) e MC5 ($p < 0,05$). O MC6 é semelhante ao MC2, MC3, MC7 e MC8 (n.s.).

O MC7 apresenta valores inferiores ao MC1 ($p < 0,001$), MC2 ($p < 0,05$), MC4 e MC5 ($p < 0,001$). O MC7 é semelhante ao MC3, MC6 e MC8 (n.s.).

O MC8 apresenta valores inferiores ao MC1, MC4 e MC5 ($p < 0,001$). O MC8 é semelhante a MC2, MC3, MC6 e MC7 (n.s.).

B. Metros por minuto (MMIN)

Podemos verificar as diferenças que existem no parâmetro MMIN percorridos em metros ao longo dos MCs na tabela 16

Tabela 16. Comparação dos MCs no parâmetro MMIN.

Variável	MMIN 1	MMIN 2	MMIN 3	MMIN 4	MMIN 5	MMIN 6	MMIN 7
MMIN 1							
MMIN 2	↑						
MMIN 3	↑	↓					
MMIN 4	↑	↓	↓				
MMIN 5	↑	↓	↓	n.s.			
MMIN 6	↑	↓	↓	n.s.	n.s.		
MMIN 7	↑	↓	↓	n.s.	n.s.	n.s.	
MMIN 8	↑	↓	↓	n.s.	↑	↑	n.s.

Nota: n.s. (não significativo). MMIN – metros minuto. Numeração corresponde à ordem cronológica dos microciclos.

Na tabela 16, podemos verificar a diferença existente no parâmetro MMIN no MC1 para os restantes MCs ($p<0,001$). O MC1 apresenta valores médios de MMIN superiores a todos os outros MCs (421 metros).

No MC2 verificamos valores inferiores em relação a todos os MCs ($p<0,05$). O MC3 apresenta valores inferiores ao MC1, MC4, MC5, MC6, MC7 e MC8 ($p<0,05$). No entanto, em relação ao MC2 o valor é superior ($p<0,05$).

O MC4 apresenta valores inferiores ao MC1 ($p<0,001$) e superiores ao MC2 e MC3 ($p<0,001$). Podemos verificar que o MC4 é semelhante ao MC5, MC6, MC7 e MC8 (n.s.).

Os valores do MC5 são inferiores em relação ao MC1 ($p<0,001$) e superiores ao MC2, MC3 e MC8. Ainda assim, observarmos semelhanças entre o MC4, MC6 e MC7 (n.s.).

O MC6 apresenta valores inferiores ao MC1 e valores superiores ao MC2, MC3 e MC8 ($p<0,001$). O MC6 é semelhante MC4, MC5, MC7 (n.s.).

O MC7 apresenta um valor inferior ao MC1 e superior ao MC2 e MC3 ($p<0,001$). O MC7 é semelhante ao MC4, MC5, MC6 e MC8 (n.s.).

No MC8 o valor apresentado é inferior ao MC1, MC5 e MC6, sendo superior ao MC2 e MC3 ($p<0,05$). O MC8 é semelhante ao MC4 e MC7 (n.s.).

C. Distância Alta Velocidade (DAV)

Podemos verificar as diferenças que existem no parâmetro DAV percorrida em metros ao longo dos MCs na tabela 17.

Tabela 17. Comparação dos MCs no parâmetro DAV.

Variável	DAV 1	DAV 2	DAV 3	DAV 4	DAV 5	DAV 6	DAV 7
DAV 1							
DAV 2	↑						
DAV 3	↑	↑					
DAV 4	↑	↓	↓				
DAV 5	↑	↓	↓	↑			
DAV 6	↑	↓	↓	↑	n.s.		
DAV 7	↑	↓	↓	n.s.	↓	n.s.	
DAV 8	↑	n.s.	↓	↑	n.s.	n.s.	↑

Nota: n.s. (não significativo). DAV – Distância Alta Velocidade. Numeração corresponde à ordem cronológica dos microciclos.

Podemos verificar um valor superior do MC1 em relação a todos os outros MCs ($p<0,05$). O MC2 tem um valor inferior ao MC1, MC4, MC5, MC6, MC7 e superior ao MC3 ($p<0,05$). Apresenta semelhanças ao MC8 (n.s.).

O MC3 apresenta um valor inferior a todos os MCs ($p<0,001$).

O MC4 apresenta um valor inferior ao MC1 e superior ao MC2, MC3, MC5, MC6 e MC8 ($p<0,001$). Verificamos semelhanças com o MC7 (n.s.).

No MC5 verificamos um valor inferior em relação ao MC1, MC4 e MC7. No entanto, o MC5 demonstra um valor superior ao MC2 e MC3 ($p<0,05$). Existem semelhanças com o MC6 e MC8 (n.s.).

O MC6 apresenta um valor inferior ao MC1 e MC4 ($p<0,05$). Verificamos um valor superior em relação ao MC2 e MC3 ($p<0,001$). O MC6 é semelhante ao MC5, MC7 e MC8 (n.s.).

Verificamos no MC7 um valor inferior ao MC1 ($p<0,001$). No entanto o MC7 é superior ao MC2, MC3, MC5 e MC8 ($p<0,05$). Apresenta valores semelhantes ao MC4 e MC6 (n.s.).

O MC 8 apresenta um valor inferior ao MC1, MC4 e MC7 ($p<0,05$). Tem um valor superior ao MC3 ($p<0,001$). Verificamos que demonstra semelhanças com o MC2, MC5 e MC6 (n.s.).

D. Distância de Elevada Carga Metabólica (DECM)

Podemos verificar as diferenças que existem na DECM ao longo dos MCs pela observação da tabela 18.

Tabela 18. Comparação dos MCs no parâmetro DECM.

Variável	DECM 1	DECM 2	DECM 3	DECM 4	DECM 5	DECM 6	DECM 7
DECM 1							
DECM 2	↑						
DECM 3	↑	↑					
DECM 4	↑	↓	↓				
DECM 5	↑	n.s.	↓	n.s.			
DECM 6	↑	n.s.	↓	n.s.	↑		
DECM 7	↑	n.s.	↓	↑	n.s.	n.s.	
DECM 8	↑	n.s.	↓	↑	↑	n.s.	n.s.

Nota: n.s. (não significativo). DECM – distância de elevada carga metabólica. Numeração corresponde à ordem cronológica dos microciclos.

O MC1 apresenta valores superiores em relação a todos os MCs presentes no estudo ($p<0,001$). O MC2 apresenta um valor inferior ao MC1 e MC4 ($p<0,001$). Possui um valor superior ao MC3 ($p<0,05$). O MC2 demonstra semelhanças ao MC5, MC6, MC7 e MC8 (n.s.).

Verificamos no MC3, um valor inferior ao MC1 e MC2, MC4, MC5, MC6, MC7 e MC8 ($p<0,05$). Não apresenta semelhanças com nenhum MC.

O MC4 apresenta um valor inferior ao MC1 ($p<0,001$) e superior ao MC2, MC3, MC7 e MC8 ($p<0,05$). Demonstra semelhanças ao MC5 e MC6 (n.s.).

O MC5 é inferior ao MC1 ($p<0,001$) e superior ao MC3, MC6 e MC8 ($p<0,05$). Apresenta semelhanças ao MC2 e MC4 e MC7 (n.s.)

O MC6 apresenta um valor inferior ao MC1 e MC5 ($p<0,05$) e superior ao MC3 ($p<0,001$). O MC6 demonstra semelhanças ao MC2, MC4, MC7 e MC8 (n.s.)

No MC7 podemos observar um valor inferior ao MC1 e MC4 e superior ao MC3 ($p<0,05$). Apresenta valores semelhantes ao MC2, MC5, MC6 e MC8 (n.s.).

O MC8 apresenta um valor inferior ao MC1, MC4, MC5 e superior ao MC3 ($p<0,05$). Demonstra semelhanças ao MC2, MC6 e MC7 (n.s.)

E. Distância Explosiva (DE)

Podemos verificar as diferenças que existem na DE ao longo dos MCs pela observação da tabela 19.

Tabela 19. Comparação dos MCs no parâmetro DE.

Variável	DE 1	DE 2	DE 3	DE 4	DE 5	DE 6	DE 7
DE 1							
DE 2	↑						
DE 3	↑	↑					
DE 4	↑	n.s.	↓				
DE 5	↑	n.s.	↓	n.s.			
DE 6	↑	n.s.	n.s.	n.s.	↑		
DE 7	↑	↑	n.s.	↑	↑	n.s.	
DE 8	↑	n.s.	n.s.	↑	↑	n.s.	n.s.

Nota: n.s. (não significativo). DE – distância explosiva. Numeração corresponde à ordem cronológica dos microciclos.

Podemos verificar um valor superior do MC1 em relação a todos os outros MCs ($p<0,001$). O MC2 apresenta um valor inferior ao MC1 ($p<0,001$) e superior ao MC3 e MC7 ($p<0,05$). Apresenta semelhanças com MC4, MC5, MC6 e MC8 (n.s.).

Verificamos no MC3 um valor inferior ao MC1, MC2, MC4 e MC5 ($p<0,05$). Demonstra um valor semelhante ao MC6, MC7 e MC8 (n.s.).

No MC4 podemos observar um valor inferior ao MC1 ($p<0,001$) e superior ao MC3, MC7 e MC8 ($p<0,05$). Apresenta semelhanças ao MC2, MC5 e MC6 (n.s.).

O MC5 apresenta um valor inferior ao MC1 ($p<0,001$) e superior ao MC3, MC6, MC7 e MC8 ($p<0,05$). Verificamos semelhanças ao MC2 e MC4 (n.s.).

Podemos verificar que o MC6 também apresenta um valor inferior ao MC1 ($p<0,001$) e MC5 ($p<0,05$). Apresenta um valor semelhante ao MC2, MC3, MC4, MC7 e MC8 (n.s.).

O MC7 é inferior ao MC1, MC2, MC4 e MC5 ($p<0,05$). Verificamos semelhanças com o MC3, MC6 e MC8 (n.s.).

No MC8 verificamos um valor inferior ao MC1, MC4, MC5 ($p<0,05$). Apresenta semelhanças com MC2, MC3, MC6 e MC7 (n.s.).

F. Número de Esforços de Elevada Carga Metabólica (Nº EECM)

O parâmetro Nº EECM refere-se ao número de vezes que os jogadores realizaram um tipo de ação específica e apresenta os seguintes valores ao longo dos MCs na tabela 20.

Tabela 20. Comparação dos MCs no parâmetro Nº EECM.

Variável	NºEECM 1	NºEECM 2	NºEECM 3	NºEECM 4	NºEECM 5	NºEECM 6	NºEECM 7
Nº EECM 1							
Nº EECM 2	↑						
Nº EECM 3	↑	↑					
Nº EECM 4	↑	↓	↓				
Nº EECM 5	↑	↓	↓	n.s.			
Nº EECM 6	↑	n.s.	↓	n.s.	↑		
Nº EECM 7	↑	n.s.	n.s.	↑	↑	n.s.	
Nº EECM 8	↑	n.s.	n.s.	↑	↑	n.s.	n.s.

Nota: n.s. (não significativo). Nº EECM – número de esforços de elevada carga metabólica. Numeração corresponde à ordem cronológica dos microciclos.

Podemos verificar um valor superior do MC1 em relação a todos os outros MCs ($p<0,001$). O MC2 é inferior ao MC1, MC4 e MC5 ($p<0,05$). No entanto, é superior ao MC3 ($p<0,05$). Verificamos semelhanças com o MC6, MC7 e MC8 (n.s.).

O MC3 apresenta um valor inferior ao MC1, MC2, MC4, MC5 e MC6 ($p<0,05$). Apresenta semelhanças com o MC7 e MC8 (n.s.).

No MC4 verificamos um valor inferior ao MC1 ($p<0,001$) e superior MC2, MC3, MC7 e MC8 ($p<0,05$). O MC4 é semelhante ao MC5 e MC6 (n.s.)

O MC5 apresenta um valor inferior ao MC1 ($p<0,001$) e superior ao MC2, MC3, MC6, MC7 e MC8 ($p<0,05$). Apresenta semelhanças ao MC4 (n.s.)

O MC6 demonstra um valor inferior ao MC1 e MC5 ($p<0,05$). Apresenta um valor superior em relação ao MC3 ($p<0,05$). O MC6 apresenta um valor semelhante ao MC2, MC4, MC7 e MC8 (n.s.).

O MC7 é inferior ao MC1, MC4 e MC5 ($p<0,05$). É semelhante ao MC2, MC3, MC6 e MC8 (n.s.).

No MC8 verificamos um valor inferior ao MC1, MC4 e MC5 ($p<0,05$). Apresenta um valor semelhante ao MC2, MC3, MC6 e MC7 (n.s.).

G. Número de Acelerações (Nº ACE)

O parâmetro Nº ACE refere-se ao número de vezes que os jogadores realizaram este tipo de ação específica e apresenta os seguintes valores ao longo dos MCs na tabela 21.

Tabela 21. Comparação dos MCs no parâmetro Nº ACE.

Variável	Nº ACE 1	Nº ACE 2	Nº ACE 3	Nº ACE 4	Nº ACE 5	Nº ACE 6	Nº ACE 7
Nº ACE 1							
Nº ACE 2	↑						
Nº ACE 3	↑	n.s.					
Nº ACE 4	↑	↓	↓				
Nº ACE 5	↑	n.s.	n.s.	n.s.			
Nº ACE 6	↑	↑	↓	↑	↑		
Nº ACE 7	↑	↑	n.s.	↑	n.s.	↓	
Nº ACE 8	↑	↑	↓	↑	↑	n.s.	↑

Nota: n.s. (não significativo). Nº ACE – número de acelerações. Numeração corresponde à ordem cronológica dos microciclos.

Podemos verificar um valor superior do MC1 em relação a todos os outros MCs ($p<0,001$). O MC2 apresenta um valor inferior ao MC1 ($p<0,001$) e MC4 ($p\leq 0,05$). Verifica-se um valor superior ao MC6, MC7 e MC8 ($p<0,05$). O MC2 demonstra semelhanças com o MC3 e MC5 (n.s.).

O MC3 verifica-se um valor inferior ao MC1 ($p<0,001$), MC4, MC6 e MC8 ($p<0,05$). Apresenta semelhanças ao MC2, MC5 e MC7 (n.s.).

No MC4, podemos verificar um valor inferior ao MC1 ($p<0,001$) e superior ao MC2, MC3, MC6, MC7 e MC8 ($p<0,05$). É semelhante ao MC5 (n.s.).

O MC5 é inferior ao MC1 ($p<0,001$) e superior ao MC6 e MC8 ($p<0,05$). Apresenta semelhanças com o MC2, MC3, MC4 e MC7 (n.s.).

No MC6 verificamos um valor inferior ao MC1 ($p<0,001$), MC2, MC3, MC4, MC5 e MC7 ($p<0,05$). É semelhante ao MC8 (n.s.).

O MC7 é inferior ao MC1 ($p<0,001$), MC2 e MC4 ($p<0,05$). É superior ao MC6 e MC8 ($p<0,05$). Verificamos semelhanças com MC3 e MC5 (n.s.).

O MC8 é inferior ao MC1 ($p<0,001$), MC2, MC3, MC4, MC5 e MC7 ($p<0,05$). É semelhante ao MC6 (n.s.).

H. Número de Desacelerações (Nº DES)

O parâmetro Nº DES refere-se ao número de vezes que os jogadores realizaram este tipo de ação específica e apresenta os valores ao longo dos MCs na tabela 22.

Tabela 22. Comparação dos MCs no parâmetro Nº DES.

Variável	Nº DES 1	Nº DES 2	Nº DES 3	Nº DES 4	Nº DES 5	Nº DES 6	Nº DES 7
Nº DES 1							
Nº DES 2	↑						
Nº DES 3	↑	↑					
Nº DES 4	↑	n.s.	↓				
Nº DES 5	↑	n.s.	↓	n.s.			
Nº DES 6	↑	n.s.	n.s.	↑	↑		
Nº DES 7	↑	n.s.	n.s.	↑	↑	n.s.	
Nº DES 8	↑	n.s.	n.s.	↑	↑	n.s.	n.s.

Nota: n.s. (não significativo). Nº DES – número de desacelerações. Numeração corresponde à ordem cronológica dos microciclos.

Podemos verificar um valor superior do MC1 em relação a todos os outros MCs ($p<0,001$).

O MC2 é inferior ao MC1 ($p<0,001$), e superior ao MC3 ($p<0,05$). Apresenta semelhanças ao MC4, MC5, MC6, MC7 e MC8 (n.s.).

No MC3, podemos verificar um valor inferior ao MC1 ($p<0,001$), MC2, MC4 e MC5 ($p<0,05$). No entanto, é semelhante ao MC6, MC7 e MC8 (n.s.).

Verificamos no MC4, um valor inferior ao MC1 ($p<0,001$), e superior ao MC3, MC6, MC7 e MC8 ($p<0,05$). É semelhante ao MC2 e MC5 (n.s.).

O MC5 é inferior ao MC1 ($p<0,001$), e superior ao MC3, MC6, MC7 e MC8 ($p<0,05$). Apresenta semelhanças com o MC2 e MC4 (n.s.).

O MC6 apresenta um valor inferior ao MC1 ($p<0,001$), MC4 ($p<0,05$) e MC5 ($p<0,001$). É semelhante ao MC2, MC3, MC7 e MC8 (n.s.).

No MC7, podemos verificar um valor inferior ao MC1 ($p<0,001$), MC4 e MC5 ($p<0,05$). Verificamos semelhanças com o MC2, MC3, MC6 e MC8 (n.s.).

O MC8 é inferior ao MC1 ($p<0,001$), MC4 e MC5 ($p<0,05$). É semelhante ao MC2, MC3, MC6 e MC7 (n.s.).

I. PSE

Podemos verificar as diferenças que existem na PSE ao longo dos MCs pela observação da tabela 23.

Tabela 23. Comparação dos MCs no parâmetro PSE.

Parâmetro	PSE 1	PSE 2	PSE 3	PSE 4	PSE 5	PSE 6	PSE 7
PSE 1							
PSE 2	↑						
PSE 3	↑	↑					
PSE 4	↑	n.s.	↓				
PSE 5	↑	n.s.	↓	n.s.			
PSE 6	↑	↑	n.s.	↑	n.s.		
PSE 7	↑	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
PSE 8	↑	n.s.	↓	n.s.	n.s.	↓	n.s.

Nota: n.s. (não significativo). PSE – percepção subjetiva do esforço. Numeração corresponde à ordem cronológica dos microciclos.

Podemos verificar um valor superior do MC1 em relação a todos os outros MCs ($p<0,001$). O MC2 apresenta um valor inferior ao MC1 ($p<0,001$) e superior ao MC3 e MC6 ($p<0,05$). Apresenta semelhanças com MC4, MC5, MC7 e MC8 (n.s.).

Verificamos no MC3 um valor inferior ao MC1, MC2, MC4, MC5 e MC8 ($p<0,05$). Demonstra um valor semelhante ao MC6, MC7 (n.s.).

No MC4 podemos observar um valor inferior ao MC1 ($p<0,001$) e superior ao MC3, MC6 ($p<0,05$). Apresenta semelhanças ao MC2, MC5, MC7 e MC8 (n.s.).

O MC5 apresenta um valor inferior ao MC1 ($p<0,001$) e superior ao MC3 ($p<0,05$). Verificamos semelhanças ao MC2, MC4, MC6, MC7 e MC8 (n.s.).

Podemos verificar que o MC6 também apresenta um valor inferior ao MC1 ($p<0,001$), MC2, MC4 e MC8 ($p<0,05$). Apresenta um valor semelhante ao MC3, MC5 e MC7 (n.s.).

O MC7 é inferior ao MC1 ($p<0,001$). Verificamos semelhanças com o MC2, MC3, MC4 MC5, MC6 e MC8 (n.s.).

No MC8 verificamos um valor inferior ao MC1 ($p<0,001$) e superior ao MC3 ao MC6 ($p<0,05$). Apresenta semelhanças com MC2, MC4, MC5 e MC7 (n.s.).

Neste estudo, verificamos a variabilidade de todos os parâmetros no PP e a estabilização no PC nos seguintes parâmetros, DT, DECM, DE, N° EECM e N° DES nos

últimos 3 MCs, MMIN nos últimos 2 MCs e PSE nos MCs 5,6 e 7. No entanto, verificamos que os parâmetros DAV e N° ACE demonstram variabilidade no PP e PC.

6.3. Estudo 2

Neste estudo, pretendemos verificar a associação existente entre os valores totais por MC dos parâmetros dados pelo sistema *Viper* e a PSE ao longo dos MCs (Tabela 24).

Tabela 24. Coeficientes de correlação de Spearman entre o somatório de cada parâmetro por MC e o somatório da PSE.

Parâmetro	PSE
PSE	
DT	0,595
MMIN	0,476
DAV	0,619
DECM	0,667
DE	0,762*
N° EECM	0,714*
N° ACE	0,714*
N° DES	0,762*

* $p < 0,05$ PSE – percepção subjetiva do esforço; DT – distância total; MMIN – metros por minuto; DAI – distância a alta intensidade; DECM – distância em elevada carga metabólica; DE – distância explosiva; N° EECM – número de esforços de elevada carga metabólica; N° ACE – número de acelerações; N° DES – número de desacelerações

Podemos constatar que se verificam correlações moderadas e fortes nos diversos variáveis. No entanto, não existe associação entre os parâmetros DT, MMIN, DAV e DECM com a PSE ($p > 0,05$).

Por outro lado, através da tabela 24 podemos verificar uma forte associação entre os parâmetros DE ($r = 0,762$, $p = 0,028$), N° EECM ($r = 0,714$, $p = 0,047$), N° ACE ($r = 0,714$, $p = 0,047$) e N° DES ($r = 0,762$, $p = 0,028$) e a PSE.

Realizamos o teste de regressão linear múltipla, e verificamos que perante as condições do estudo efetuado o parâmetro com potencial preditor, explicativo de elevados valores da PSE é a DE ($p < 0,001$).

As correlações parciais das restantes variáveis variam entre $-0,072 < R < 0,370$.

6.4. Estudo 3

Neste estudo, pretendemos verificar se existe associação entre a PSE dos jogadores e a soma dos parâmetros em estudo.

Na tabela 25 apresentamos os valores de correlação entre os diversos parâmetros estudados. No entanto, é necessário referir que os parâmetros DT, MMIN, DAV, DECM, DE, N°EECM, N°ACE e N°DES são contabilizados em todos os MCs na tabela, logo na análise a PSE1 corresponde ao MC DT1, a PSE2 ao MC DT2 e assim sucessivamente.

Tabela 25. Coeficientes de correlação de Spearman entre a soma dos parâmetros em estudo e a PSE no grupo de jogadores.

Variáveis	PSE 1	PSE 2	PSE 3	PSE 4	PSE 5	PSE 6	PSE 7	PSE 8
DT	0,407	0,575*	0,589*	0,236	0,143	0,372	0,352	-0,091
MMIN	0,011	0,322	0,586*	0,401	0,151	0,113	0,165	0,110
DAV	-0,176	-0,077	-0,589*	-0,159	0,440	0,455	0,659*	-0,099
DECM	0,066	0,250	0,061	-0,060	0,514	0,253	0,511	0,105
DE	0,242	0,281	0,399	0,033	0,448	0,253	0,297	0,105
N°EECM	0,231	0,294	0,193	0,011	0,490	0,198	0,341	0,171
N°ACE	0,170	0,441	-0,014	-0,657*	0,567*	0,124	0,797**	0,061
N°DES	0,159	0,459	0,149	-0,547	0,217	-0,006	0,747**	0,226

* $p < 0,05$ ** $p < 0,01$. DT – distância total; MMIN – metros minuto; DAV – distância alta velocidade; DECM – distância elevada carga metabólica; DE – distância explosiva; N° EECM – número esforços elevada carga metabólica; N° ACE – número de acelerações; N° DES – número desacelerações; PSE – percepção subjetiva esforço.

A análise da tabela permite referir que não existe associação entre nenhum dos parâmetros dos jogadores do MC1 com a PSE ($p > 0,05$).

No MC2 existe associação entre a DT2 dos jogadores e a PSE ($r = 0,575$; $p < 0,05$). Não existe relação entre os restantes parâmetros e a PSE ($p > 0,05$).

No MC3 existe associação positiva entre a DT3, MMIN3 e a PSE ($p < 0,05$) e associação negativa entre DAV3 e a PSE ($p < 0,05$). Todos os outros parâmetros não possuem qualquer tipo de associação com a PSE.

No MC4 existe uma associação negativa do N° ACE s e a PSE dos jogadores ($p < 0,05$). Não existe qualquer relação com todos os outros parâmetros e a PSE ($p > 0,05$).

Podemos verificar no MC5, uma associação entre o N° ACE e a PSE jogadores ($p < 0,05$). No entanto, os restantes parâmetros não têm qualquer tipo de associação com a PSE ($p > 0,05$).

No MC6, não existe qualquer tipo de associação entre os parâmetros dos jogadores e a PSE correspondente ($p > 0,05$).

No MC7, verificamos uma associação entre a DAV e a PSE, jogador a jogador ($p < 0,05$), assim como, uma forte associação entre o N° ACE, N° DES e a PSE ($p < 0,01$).

Podemos verificar que, no MC8 não existe qualquer tipo de associação entre os parâmetros em estudo dos jogadores e a PSE ($p > 0,05$).

DISCUSSÃO

7. DISCUSSÃO

7.1. Estudo 1

Nesta seção iremos abordar cada estudo de forma individual e sustentar a discussão dos resultados evidenciados pela amostra. No estudo, o autor optou por dividir os 8 MCs em dois períodos, o preparatório (4) e o competitivo (4). Os objetivos do nosso planejamento inicial tinham como ênfase estimular os praticantes de forma gradual, tendo como meta a necessidade de estabilizar o trabalho realizado a partir do MC3, i.e., quando a equipa estava prestes a iniciar o período competitivo. A nossa expectativa seria a tendência para a estabilização dos parâmetros em vez de uma grande variabilidade, sendo que o padrão do MC semanal era idêntico ao longo das semanas. Diversos autores mencionam que a carga de treino por semana é usualmente superior no período preparatório em relação a outros períodos do ano (Coutts et al., 2008). Podemos constatar que existiu uma diferença na duração do tempo de treino no período preparatório (1681 minutos) em relação ao competitivo (1292 minutos).

Os parâmetros estudados ao longo dos MCs permitem mostrar como se distribuiu o trabalho realizado pela equipa ao longo do estudo. Na comparação dos parâmetros é fundamental referir que o MC1 apresenta uma estrutura com um maior número de sessões de treino (7) em comparação com os restantes MCs, que apresentam um número menor de sessões de treino (4) durante a semana. Assim sendo, é possível verificar a discrepância existente entre o MC1 e todos os outros MCs em todos os parâmetros estudados. No entanto, como o nosso principal interesse reside em determinar e comparar a carga total por microciclo, a diferença na frequência de sessões integra esta diferenciação.

A. Parâmetro DT

O MC1 no parâmetro DT apresenta um valor superior (43104 metros) em relação a todos os outros MCs em estudo. No MC2, em função do número inferior de sessões de treino realizadas o valor de DT decresce (21652 metros), podendo considerar que a fadiga acumulada do microciclo anterior, possa de algum modo ter influenciado a DT do MC2.

Verificamos no MC3 o menor valor de DT no PP (19747 metros) sendo inferior ao MC1, MC2, MC4, MC5 e MC8 ($p < 0,05$) e semelhante ao MC6 e MC7 (n.s.). O MC3 foi o que apresentou menores valores no PP, possivelmente devido à carga aplicada nos 2 MCs anteriores. A possibilidade de fadiga acumulada ou mesmo a incapacidade na recuperação total por parte dos jogadores pode ter sido provocada devido ao estímulo inicial, que pode ter sido elevado para a capacidade inicial encontrada após o período transitório. Assim sendo, e mesmo tendo a estrutura padrão do microciclo presente, os valores evidenciados não eram os esperados, dado que a pretensão era aumentar os valores de DT em relação ao MC2.

No MC4, o último do PP, a DT percorrida foi de (24018 metros) superior aos dois MCs anteriores. O facto da DT percorrida ter sido superior em relação aos MCs anteriores, sugere uma possível recuperação ou adaptação, dando a possibilidade dos jogadores realizarem mais DT durante a 4ª semana de trabalho. Podemos verificar variabilidade ao longo do PP.

No período competitivo o MC5 apresenta um valor superior (25971 metros) ao MC2, MC3, MC6, MC7 e MC8. Podemos verificar que é semelhante ao MC4, e portanto podemos mencionar que existe estabilização do MC4 para o MC5 em relação ao trabalho efetuado.

No MC6 (20710 metros) a DT diminui em relação ao MC1, MC4 e MC5, embora seja semelhante ao MC2, MC3, MC7 e MC8. Ao contrário do esperado deu-se uma diminuição da DT. Embora, o MC6 seja inferior aos mencionados, é semelhante ao MC7 e MC8 na DT percorrida o que indica que apesar de diminuição manteve-se estável mas com percursos menores.

O MC7 (19176 metros) e MC8 (19559 metros) são semelhantes entre si, assim como ao MC6. Demonstra a estabilização da DT, embora com valores menores aos desejados. Em suma, verificamos elevada variabilidade no PP e estabilização do parâmetro DT nos últimos 3 MCs. O parâmetro DT embora seja fundamental é considerado por nós mero informativo, isto porque, fornece-nos uma visão geral do que se realizou, não discriminando a atividade, e portanto as conclusões retiradas são consideradas genéricas. No entanto, apresenta a desejada

estabilidade no PC nos MC6, MC7 e MC8 na DT percorrida. Não descurando este tipo de informação, será necessário verificar o parâmetro metros por minuto.

B. Parâmetro MMIN

O parâmetro MMIN é o quociente entre a distância total e a duração em minutos do sessão de treino, podendo ser considerado um parâmetro de intensidade, i.e., se obtivermos valores elevados de MMIN, podemos considerar que mais trabalho se realizou.

O MC1, como esperado, apresenta também um valor superior de MMIN percorridos (421 metros).

No MC2 (190 metros) e MC3 (212 metros) o comportamento do parâmetro MMIN é diferente em relação ao parâmetro DT. Podemos considerar que no MC3, os jogadores realizaram mais metros em menos tempo, logo os jogadores realizaram mais trabalho, podendo ser considerado um parâmetro de intensidade.

Os valores de MMIN no MC4 (243 metros) aumentaram significativamente em relação aos 2 MCs anteriores o que possivelmente demonstra a adaptação à carga aplicada.

No MC5 o valor percorrido (253 metros) é semelhante ao MC anterior. O MC6 apresenta um valor (252 metros) semelhante ao MC anterior (n.s.).

No MC7 o valor de MMIN (241 metros) é semelhante ao MC anterior e MC seguinte. Verificamos no MC8 uma semelhança nos MMIN percorridos (230 metros), em relação ao MC anterior. Podemos referir o parâmetro MMIN no MC1 é superior a todos os outros MCs, no entanto o MC2 e MC3 são os MCs que apresentam um menor valor em todo o estudo. Podemos ainda verificar a variabilidade existente em todos os MCs no PP, embora ocorra a estabilização do parâmetro MMIN no PC no MC7 e MC8. Assim sendo, podemos referir que ter percorrido maiores DT, não significa que o valor MMIN seja superior. Assim, menores DT percorridas durante o treino podem representar elevados valores de MMIN. É necessário ter em conta que a DT e a duração do treino influenciam os MMIN percorridos.

C. Parâmetro DAV

O parâmetro DAV mede a distância percorrida em metros pelo praticante superior a 5,5 m/s.

No seguimento da análise anterior, verificamos que o MC1 demonstra um valor (1338 metros) superior aos MCs seguintes. O MC2 demonstra um valor (517 metros) inferior ao

anterior sendo compreensível devido ao número de ST, no entanto também é inferior ao MC4, MC5, MC6, MC7 e superior ao MC3. O MC2 apresenta semelhanças ao MC8.

O MC3 possui o menor valor (332 metros) em relação a todos os MCs. Podemos referir que o trabalho realizado pelos jogadores neste MC foi maioritariamente em velocidades inferiores a 5,5 m/s, levando-nos a referir a acumulação de fadiga proveniente dos MCs anteriores ou a incapacidade de realizar trabalho a elevadas velocidades.

No MC4 verificamos um valor (1009 metros) inferior ao MC1 mas superior ao MC2, MC3, MC5, MC6 e MC8. Podemos realçar a DAV percorrida após 2 MCs de menores valores de DAV, sendo perceptível a disponibilidade física evidenciada.

O MC5 apresenta um valor (701 metros) que é considerado inferior ao MC1, MC4 e MC7, sendo superior ao MC2 e MC3. Existem semelhanças com o MC6 e MC8. Podemos verificar uma diminuição na DAV possivelmente devido ao estímulo não ter sido o suficiente para diversos jogadores.

O MC6 (797 metros) é semelhante ao MC5, MC7 e MC8, sendo inferior ao MC1 e MC4 e superior ao MC2 e MC3. Verificamos uma estabilização no trabalho realizado em relação ao MC anterior. No MC7 (916 metros) dá-se um aumento na DAV, sendo inferior ao MC1 e superior ao MC2, MC3, MC5 e MC8. Apesar de existirem semelhanças com o MC4 e MC6, o mesmo não acontece com o MC5. O MC8 apresenta um valor (658 metros) e é inferior ao MC1, MC4 e MC7 e superior ao MC3. É semelhante ao MC2, MC5 e MC6. Em relação ao MC anterior verifica-se uma diminuição na DAV e portanto a não estabilização.

Assim sendo, podemos dizer que o MC1 possui valores de DAV superiores a todos os outros MCs e que pode ter sido um estímulo demasiado exigente para as capacidades iniciais dos praticantes. Ocorre uma diminuição natural da DAV no MC2 devido à estrutura do MC, e verificamos que o MC3 apresenta o menor valor de DAV evidenciado ao longo do estudo. É possível que após a carga aplicada o organismo não possua capacidade para responder às exigências.

No MC4 denotamos um valor superior a todos os MCs seguintes, excepto o MC7 que é o único que apresenta semelhanças. Após o MC3, verificamos um aumento da capacidade dos jogadores para realizar DAV. O objetivo seria manter esses mesmos valores até ao MC8. No entanto, ocorre uma diminuição no MC5 o que demonstra que menores DAV foram efetuadas durante o MC. Ocorre elevada variabilidade ao longo do PP e PC.

É importante referir que a confiança e fidelidade do parâmetro DAV diminui à medida que a velocidade aumenta (Malone, 2014). A DAV é característica dos jogadores que jogam nos corredores laterais (laterais/alas).

D. Parâmetro DECM

O parâmetro DECM é uma estimativa da distância percorrida em metros pelo praticante quando a energia metabólica é superior a 25,5 W/Kg (corresponde a 5,5 m/s ou acelerações superior a 2m/s^2 durante 1 segundo). A inclusão das acelerações promove a necessidade de melhorar a análise das distâncias percorridas em determinadas velocidades. A aceleração do praticante é bastante exigente do ponto de vista metabólico e neuromuscular em relação a uma velocidade constante. Recentemente, têm surgido estudos que caracterizam a velocidade em qualquer movimento que seja dentro de um intervalo específico, como por exemplo entre 5 e 7 m/s. Tendo em conta que o futebol detém como características atividades maximais de curta duração (1 a 2 segundos) podemos dizer que tem existido uma enorme limitação na metodologia dos estudos, dado que não capta este tipo de ações (Dwyer & Gabbett, 2012).

Assim sendo, o parâmetro estima a distância percorrida pelos praticantes a velocidades superiores de 5,5 m/s e acelerações superiores a 2m/s^2 , o que poderá fornecer um contributo fundamental para análise dos jogadores de forma particular e do MC de forma geral.

O MC1 é superior a todos os MCs ao longo do estudo, apresentando um valor de DECM (6353 metros). No MC2 (2990 metros) verificamos um valor menor em relação ao MC1 e ao MC4, sendo superior ao M3. Apresenta semelhanças ao MC5, MC6, MC7 e MC8. Era esperado um valor inferior do MC2 em relação ao MC1, tal como aconteceu com a análise de outros parâmetros. O MC3 (2461 metros) demonstra um valor inferior a todos os outros MCs, possivelmente devido à solicitação dos 2 MCs anteriores. No MC4 (3656 metros) ocorreu um aumento da DECM em relação aos 2 MCs anteriores, sendo superior também ao MC7 e MC8. É importante referir a capacidade para realização de DECM em relação ao MC anterior. Apresenta semelhanças com o MC5 e MC6. Ocorre elevada variabilidade no PP.

O MC5 (3603 metros) é semelhante ao MC4, sendo este MC também semelhante ao MC2, MC7 e superior MC3, MC6 e MC8.

No MC6 (3248 metros) ocorre um decréscimo do valor anterior o que significa que os jogadores realizaram menos trabalho, no entanto o MC6 demonstra semelhanças com os MC2, MC4 e os MCs seguintes MC7 e MC8, podendo referir que os jogadores efetuaram DECM semelhantes até ao final do estudo. O MC6 é inferior ao MC1, MC5 e superior ao

MC3. O MC7 (3075 metros) é semelhante ao MC2, MC5, MC6 e MC8, inferior ao MC1 e MC4 e superior ao MC3.

O MC8 é semelhante ao MC2, MC6 e MC7. Apresenta um valor inferior ao MC1, MC4, MC5 e um valor superior ao MC3.

Os 3 últimos MCs (6,7 e 8) são semelhantes na DECM demonstrando estabilidade no parâmetro no PC. No entanto, no PP ocorre elevada variabilidade.

E. Parâmetro DE

A DE é a distância percorrida em metros pelos praticantes nas acelerações superiores a 2m/s^2 durante durante 1 segundo. A incorporação deste tipo de ações representa a realização de movimentos mais exigentes em comparação com movimentos a velocidades constantes. As acelerações e desacelerações são de elevada exigência metabólica e aparecem variadas vezes em velocidades baixas (P. Gaudino et al., 2013)

O MC1 (5016 metros), como referido anteriormente detém características diferentes e demonstra um valor superior em relação a todos os outros MCs.

O MC2 apresenta um valor (2473 metros) e é superior ao MC3 e MC7. É semelhante ao MC4, MC5, MC6 e MC8. No MC3 (2129 metros) verificamos um valor inferior em relação aos 2 MCs anteriores e os 2 seguintes. Podemos considerar o MC com menor valor de DE no PP. Tem semelhanças com o MC6, MC7 e MC8.

O MC4 (2645 metros) apresenta um valor superior ao MC3, MC7 e MC8. É semelhante MC2, MC5 e MC6. O PP apresenta variabilidade no parâmetro DE.

No MC5 (2902 metros) verificamos um valor de DE superior ao MC3, MC6, MC7 e MC8. No entanto, apresenta semelhanças ao MC2 e MC4. A estabilização do parâmetro DE ocorreu do MC4 para o MC5, i.e., no início do PC. Todavia, no MC6 (2452 metros) podemos verificar um valor inferior ao MC5, diminuindo o trabalho realizado no MC. Apresenta semelhanças com o MC2, MC3, MC4, MC7 e MC8

O MC7 (2159 metros) é inferior MC2, MC4 e MC5 e apresenta semelhanças com o MC3, MC6 e MC8. O MC8 (2240 metros) é inferior ao MC4 e MC5 e demonstra semelhanças com MC2, MC3, MC6 e MC7. Ocorre estabilização do parâmetro nos últimos 3 MCs.

Em suma, não contabilizar as acelerações e desacelerações, pode influenciar futuras adaptações musculares, assim como, o rendimento. Assim sendo, é fundamental garantir que

essa informação seja analisada e tratada de forma a entender as exigências de cada ST ou MC.

F. Parâmetro N° EECM

O parâmetro N° EECM refere-se ao número de ações que o praticante realizou tendo em conta a velocidade superior a 5,5 m/s, acelerações (2 m/s^2) e desacelerações. Este parâmetro encontra-se intimamente relacionado com a DECM.

O MC1 (736) (4251 UAC), como referido anteriormente detém características diferentes e demonstra um valor superior em relação a todos os outros MCs. O MC2 (349) demonstra um valor inferior ao MC4, MC5, sendo superior ao MC3. Apresenta semelhanças com o MC6, MC7 e MC8. Como era esperado no MC2 o valor N° EECM diminuiu substancialmente. O MC3 apresenta um valor (301) inferior ao MC2, MC4, MC5 e MC6. É considerado o MC com menor N° EECM em todo o PP. Verificamos semelhanças com o MC7 e MC8. No MC4 podemos verificar um valor (397) superior ao MC2, MC3, MC7 e MC8, apresentando semelhanças ao MC5 e MC6.

O MC5 (434) é o MC com o valor superior em todo o PC, sendo superior ao MC2, MC3, MC6, MC7 e MC8. Apresenta semelhanças ao MC anterior, o que confere estabilidade no trabalho realizado. O MC6 (377) é inferior ao MC anterior, sendo considerado superior ao MC3. Demonstra semelhanças ao MC2, MC4, MC7 e MC8.

O MC7 (333) e o MC8 (337) demonstram um valor inferior ao MC4 e MC5, no entanto, verificamos que são semelhantes entre si e o MC6. A estabilização do parâmetro N° EECM ocorreu a partir do MC6 e podemos considerar que o trabalho realizado foi ao encontro do pretendido no PC. Verificamos uma variabilidade no PP.

G. Parâmetro N° ACE

O parâmetro N° ACE é baseado na variação dos dados de velocidade recolhidos através do GPS usando métodos estatísticos. É contabilizada uma aceleração, quando ocorre um aumento de velocidade superior a 3 m/s^2 durante meio segundo. A quantificação das acelerações e desacelerações nas modalidades coletivas seria uma ferramenta útil no alto rendimento (Varley et al., 2012).

O MC1 (378) como referido anteriormente detém características diferentes e demonstra um valor superior no N° ACE. O MC2 (202) demonstra um valor inferior ao MC1 e MC4, e superior ao MC6, MC7 e MC8. Verificamos semelhanças com o MC3 e MC5.

O MC3 (182) é inferior ao MC4, MC6 e MC8, no entanto apresenta semelhanças ao MC2, MC5, M7. O MC2 e MC3 demonstram semelhanças o que permite referir a existência de estabilidade, embora o MC1 apresente um elevado valor.

O MC4 apresenta um valor (224) e é superior ao MC2, MC3, MC6, MC7 e M8. Demonstra semelhanças ao MC5. No MC5, verificamos um valor (205) e este é superior ao MC6 e MC8, no entanto é semelhante MC2, MC3, MC4 e MC7.

No MC6 (149) ocorre um descrésimo no N° ACE, sendo inferior a todos os MCs, exceto o MC8 que é semelhante.

No entanto, no MC7 (182) ocorre um aumento no N° ACE. Ainda assim, é inferior ao MC2 e MC4 do PP e superior ao MC6 e MC8. Verificamos semelhanças com o MC3 e MC5.

No MC8 (144) é inferior a todos os MCs, exceto o MC6 que é semelhante.

Podemos verificar através das comparações dos MCs que existe uma enorme variabilidade, tanto no PP como no PC. Não existe a progressão pretendida no PP nem a estabilização desejada no PC. Assim sendo, consideramos que os MCs com maior N° ACE são aqueles que maiores exigências metabólicas e neuromusculares provocaram nos jogadores. Uma aceleração é mais exigente do ponto de vista metabólico do que em relação a uma velocidade constante.

H. Parâmetro N° DES

O parâmetro N° DES é baseado na variação dos dados de velocidade recolhidos através do GPS usando métodos estatísticos. É contabilizado uma desaceleração, quando ocorre uma diminuição inferior meio segundo. As desacelerações são tão comuns como as acelerações nas modalidades coletivas e colocam um enorme stress mecânico nos membros inferiores limitando o seu rendimento (Varley et al., 2012).

O MC1 (304) como referido anteriormente detém características diferentes e demonstra um valor superior no N° DES.

O MC2 (171) é superior ao MC3. É semelhante aos restantes MCs, exceto MC1.

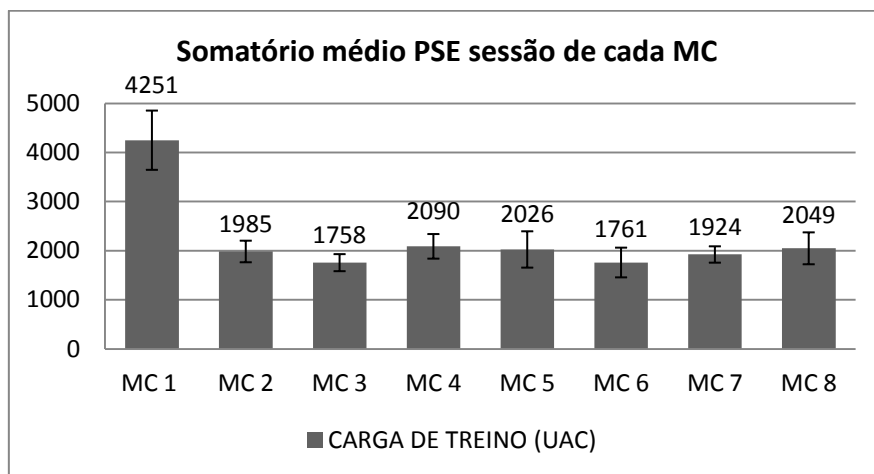
No MC3 (139) verificamos que é inferior MC2, MC4 e MC5. No entanto, apresenta semelhanças com o MC6, MC7 e MC8. Podemos referir que o MC3 possui o menor valor em todo o PP, possivelmente devido à incapacidade de resposta do organismo e consequentemente das exigências colocadas.

O MC4 (190) e o MC5 (183) apresentam valores superiores ao MC3, MC6, MC7 e MC8. Demonstram semelhanças em relação MC2, e também entre eles. Verificamos semelhanças na transição do PP para o PC na variável N° DES o que indica a realização de trabalho semelhante nos MCs. No entanto, podemos verificar variabilidade no PP.

O MC6 (147), MC7 (152) e MC8 (144) apresentam valores inferiores ao MC4 e MC5. No entanto, o MC6 é semelhante MC2, MC3, MC7 e MC8. O MC7 é semelhante aos MC2, MC3, MC6 e MC8. Por fim, o MC8 demonstra semelhanças ao MC6 e MC7. No PP denotamos uma variabilidade significativa. A estabilização do parâmetro N° DES ocorreu a partir do MC6 e podemos considerar que o trabalho realizado foi ao encontro do pretendido no PC.

I. Parâmetro PSE

Gráfico 1. Somatório médio da PSE-sessão de cada MC.



Podemos verificar um valor superior do MC1 (4251 UAC) em relação a todos os outros MCs. Verifica-se um valor de PSE elevado, sendo que o valor encontra-se associado ao decréscimo do rendimento nos JDC (>3200 UAC) (Coutts et al., 2008). No entanto, existem jogadores que toleram elevados valores de PSE (>4500 UAC).

O MC2 (1985 UAC) apresenta um valor inferior ao MC1 e superior ao MC3 e MC6. Apresenta semelhanças com MC4, MC5, MC7 e MC8.

Verificamos no MC3 (1758 UAC) um valor inferior ao MC1, MC2, MC4, MC5 e MC8. Demonstra um valor semelhante ao MC6 e MC7.

No MC4 (2090 UAC) podemos observar um valor inferior ao MC1 e superior ao MC3, MC6. Apresenta semelhanças ao MC2, MC5, MC7 e MC8. Verificamos elevada variabilidade no PP e portanto referir que a carga interna percecionada pelos jogadores foi diferente ao longo dos MCs do PP.

O MC5 (2026 UAC) apresenta um valor inferior ao MC1 e superior ao MC3. Verificamos semelhanças ao MC2, MC4, MC6, MC7 e MC8.

Podemos verificar que o MC6 (1761 UAC) também apresenta um valor inferior ao MC1, MC2, MC4 e MC8. Apresenta um valor semelhante ao MC3, MC5 e MC7.

O MC7 (1924 UAC) é inferior ao MC1. Verificamos semelhanças com o MC2, MC3, MC4 MC5, MC6 e MC8.

No MC8 (2049 UAC) verificamos um valor inferior ao MC1 e superior ao MC3 ao MC6. Apresenta semelhanças com MC2, MC4, MC5 e MC7.

Verificamos a estabilização do parâmetro PSE no PC nos MCs 5, 6 e 7, demonstrando idêntica carga interna em relação à carga efetivamente realizada.

7.2. Estudos 2 e 3

Dada a complexidade do estudo, necessitamos de verificar a correlação existente entre os parâmetros por MC e a PSE ao longo dos MCs. A realização deste teste fornece a indicação em relação aos MCs e a sua associação com a PSE, i.e., se os que têm um elevado valor de PSE correspondem a valores superiores dos parâmetros em estudo. É fundamental mencionar que os resultados evidenciados são característicos da amostra em estudo.

Podemos verificar que não existe associação entre os parâmetros DT, MMIN, DAV e DECM com a PSE. Assim sendo, os parâmetros que não possuem associação à PSE, não explicam a influência destas com um valor de PSE fornecido em cada treino pelos jogadores.

No entanto, existe associação entre a DE, N° EECM, N° ACE e N° DES. Podemos verificar uma forte associação entre os parâmetros DE ($r=0,762$, $p=0,028$), N° EECM ($r=0,667$, $p=0,071$), N° ACE ($r=0,714$, $p=0,047$) e N° DES ($r=0,762$, $p=0,028$) e a PSE ($p<0,05$).

A relação existente entre um dado de carga efetivamente realizada e um dado de percepção permite controlar a carga prescrita. O facto, de realizarmos mais DE, N° EECM, N° ACE ou N° DES permite inferir que o jogador possa estar com um estado de fadiga associado, criando assim um padrão individual ou coletivo, diário, semanal ou mensal.

A realização da regressão linear múltipla perante as condições do estudo permitiu-nos verificar o parâmetro explicativo de elevados valores de PSE, sendo o parâmetro DE preditivo dos elevados valores de PSE ($p<0,001$). Através deste resultado, a quantificação da carga de treino é acessível ao treinador, fornecendo informação relativamente à tolerância máxima atingida após percorrer um determinado valor em metros de DE. Sabendo que as acelerações são de elevada exigência metabólica e neuromuscular, é fundamental obter a informação por parte dos jogadores para melhor planear e periodizar o treino.

No último estudo, verificamos correlação existente entre a variação dos parâmetros dados pelo sistema com a PSE em cada MC.

No MC1 podemos verificar que não existe associação entre a PSE e os parâmetros em estudo de cada jogador, e portanto referir que nenhuma delas explica o valor de PSE ($p>0,05$). No entanto, no MC2 apenas existe associação da DT com a PSE evidenciada ($r=0,575$; $p<0,05$). Anteriormente foi mencionado que, a DT possui um carácter informativo, i.e., um jogador pode ter realizado 10000 metros de baixa exigência metabólica e portanto de pouca solicitação muscular, ou 6000 metros de elevada exigência metabólica e de elevada solicitação muscular ou ainda 10000 metros em que a maior parte da distância percorrida foi realizada em elevadas exigências metabólicas/musculares. Possivelmente, os 2 últimos exemplos irão obter elevados valores de PSE. Acreditamos que dificilmente a DT será um parâmetro explicativo do esforço dos praticantes, embora saibamos que será necessário analisar detalhadamente essa mesma distância através de outros parâmetros menos gerais e mais particulares.

A mesma associação mencionada anteriormente acontece no MC3, com a DT e MMIN, ou seja, existe associação positiva entre a DT3 ($r=0,589$), MMIN3 ($r=0,586$) e a PSE ($p<0,05$) e associação negativa entre DAV3 e a PSE ($r=-0,589$; $p<0,05$). Todos os outros parâmetros não possuem qualquer tipo de associação com a PSE ($p>0,05$). Verificamos uma associação negativa entre a DAV e a PSE dos jogadores. Ora, este dado fornece uma informação contrária ao que acreditamos, i.e., um jogador que realiza elevados percursos superiores a 5,5 m/s possivelmente terá sido mais estimulado em relação a um jogador que não o fez e portanto a sua PSE será elevada.

No MC4 ocorre uma associação negativa do N°ACE e a PSE ($r=-0,657$; $p<0,05$) sendo que o mesmo não acontece no MC5 onde existe uma associação positiva ($r=0,567$; $p<0,05$). De facto, esta dualidade não é condição fiel para explicação de elevados valores de PSE.

No MC6 não encontramos qualquer tipo de associação entre as variáveis ($p>0,05$). No entanto, no MC7 ao contrário do que foi referido no início da explicação deste último estudo, a DAV dos jogadores apresenta uma associação com a PSE correspondente ($r=0,659$; $p<0,05$), tal como acontece, com o N° ACE ($r=0,797$) e N° DES ($r=0,747$) ($p<0,01$). No MC8 não existe qualquer tipo de associação ($p>0,05$). Assim, podemos referir que a PSE não é um parâmetro suficientemente sensível para diferenciar os indivíduos, demonstrando pouca sensibilidade no que concerne a avaliação da resposta ao treino, sendo assim um parâmetro que varia pouco, i.e. entre 2 e 3 valores para o mesmo treino. Curiosamente, as correlações

são moderadas a fortes, quando existe essa associação. No entanto, são necessários mais estudos de diferentes tipos de amostra para encontrar os parâmetros de associação a elevados valores de PSE.

Atualmente tem surgido a preocupação dos treinadores no estudo do impacto das sessões de treino nos jogadores. Será que o treino foi demasiado exigente? Em que período poderei elevar a carga? Chegarão cansados ao jogo? Qual será a sua resposta/adaptação? Muitas têm sido as interrogações em relação a estas matérias. O empirismo tem sido uma “ferramenta” útil ao longo de todos estes anos e continuará a ser algo característico dos treinadores afinados, ou seja, muito experientes, embora a ciência tenha um lugar cada vez mais importante no treino desportivo, ora com avaliações laboratoriais, ora na monitorização com diferentes métodos no terreno.

O futebol devido ao longo período competitivo demonstra em alternativas às curvas de forma desportiva proveniente das modalidades acíclicas, os patamares de rendimento. Os patamares de rendimento devem ocorrer no PC dado que se pretende um rendimento ótimo. Os mesmos patamares poderão elevar-se para outros níveis de exigência consoante o planeamento do treinador. Tendo em conta que o nosso estudo ocorreu entre o PP e PC da equipa pretendíamos verificar se os MCs variavam ou se eram estáveis em relação aos diferentes parâmetros em estudo. Estabelecemos um horizonte de 3 MCs, para de forma gradual aumentar as exigências e estabilizar nos MCs seguintes, i.e., estabilização dos parâmetros no final do PP até ao final do PC. Além dos dados da carga efetivamente realizada tivemos a necessidade de verificar os parâmetros associados à PSE dos jogadores, com o objetivo de garantir uma efetiva monitorização tornando-se uma ferramenta fiável, ou seja, esta relação poderá indicar-nos quais valores elevados do parâmetro X que terão repercussões na PSE do jogador Y. Através dos dados do sistema e dados da PSE teremos a carga monitorizada e poderemos estabelecer padrões desde o primeiro dia de trabalho.

Assim sendo, podemos referir que a monitorização da carga de treino através de sistemas que integram diferentes ferramentas é uma realidade emergente no futebol.

7.3. Discussão Final

A. Parâmetro DT

No DT verificamos variabilidade no PP, em que o MC3 é o que apresenta menor valor de DT. No entanto, a estabilização da DT ocorre no PC, no MC6, MC7 e MC8 sendo semelhantes entre si. Consideramos a DT importante quanto baste em relação à informação genérica que fornece, não fornecendo detalhes da atividade intensa ou menos intensa realizada.

No 2º estudo, verificamos também que não existe associação entre valores de PSE e a DT ao longo dos MCs ($p > 0,05$), e por isso não podemos explicar a PSE dos jogadores através da DT.

No entanto, no 3º e último estudo, encontramos uma associação entre a PSE e a DT em cada MC, no MC2 ($r = 0,575$; $p < 0,05$) e MC3 ($r = 0,589$; $p < 0,05$). A existência desta associação no MC2 e MC3 não é suficientemente robusta para retirar indicações pertinentes para um futuro planeamento.

B. Parâmetro MMIN

No parâmetro MMIN, verificamos elevada variabilidade entre os MCs no PP, só atingindo a estabilização no MC4, MC5, MC6 e MC7, sendo semelhantes.

No 2º estudo, não existe associação entre o trabalho total realizado ao longo dos MCs e a PSE ($p > 0,05$). No 3º estudo apenas existe associação no MC3 ($r = -0,586$; $p < 0,05$), não sendo uma informação suficientemente robusta para garantir que existe uma associação permanente.

Estas duas variáveis que relacionam a distância e o tempo fornecem dois tipos de informação distintos, a DT de forma geral e o MMIN de forma particular, podendo esta última ser um instrumento válido para o trabalho realizado, embora necessite de mais investigação nesta matéria.

C. Parâmetro DAV

A DAV representa ações típicas dos jogadores que atuam nos corredores laterais, dado que são estes que maioritariamente atingem velocidades superiores a 5,5 m/s e portanto consideradas elevadas. A variabilidade existente ao longo do PP e PC permite-nos dizer que a estabilização do parâmetro nunca foi alcançada, embora existam MCs semelhantes mas em períodos distintos, caso do MC6 e MC7. A variabilidade existente pode ter ocorrido devido às diferentes solicitações no exercício aplicado e características dos jogadores.

Atualmente, a utilização das zonas de velocidade não tem sido bem interpretada pelos investigadores, pois vários estudos referem-se a diferentes intervalos de velocidade, o que leva a uma confusão na aplicação dos mesmos, afetando a fidelidade e validade de todos os estudos (Dellaserra et al., 2014).

No 2º estudo podemos referir que não existe associação entre a DAV e a PSE ao longo dos MCs ($p > 0,05$).

No 3º estudo verifica-se uma associação negativa e positiva no MC3 ($r = -0,589$; $p < 0,05$) e MC7 ($r = 0,659$; $p < 0,05$), respetivamente, não sendo suficientemente significativo para o treinador tomar uma medida em relação a estes dados. Recentemente, um estudo (Malone, 2014) referiu o elevado grau de erro na obtenção de dados de velocidade superiores a 4 m/s. No entanto, outro estudo (P. Gaudino et al., 2013) refere a capacidade do GPS 10 Hz de obter dados de alta velocidade. São necessários mais estudos de investigação nesta matéria, mas sabendo à priori que é necessário ter alguma cautela no tratamentos dos dados obtidos. Um consenso na definição de zonas de velocidade facilitaria a comparação direta entre estudos da mesma modalidade (Cummins et al., 2013).

D. Parâmetro DECM

A DECM é considerada uma estimativa de carga metabólica instântanea, caso das acelerações, desacelerações e altas velocidades. Na comparação dos MCs ao longo do estudo, verificamos uma elevada variabilidade no PP em relação à carga efetivamente realizada. Nos últimos 3 MCs do PC verificamos a estabilização do trabalho realizado no parâmetro DECM. Apesar de não ter ocorrido um aumento gradual no PP, foi no PC que a estabilização da DECM surgiu. Dado ao facto de existir maior preocupação com a fadiga no PC a necessidade

da estabilização deste parâmetro de elevada carga metabólica é fundamental, de modo a não ocorrer um estado de fadiga precoce em competição.

No 2^a estudo não verificamos associação entre a DECM a PSE ao longo dos MCs, assim como não existe associação no 3^o estudo entre a DECM e a PSE em cada MC ($p>0,05$).

Nos dias de hoje, a avaliação da carga de treino através do sistema que engloba GPS, acelerómetro tem sido centrada no parâmetro DT e zonas de velocidade de DAV. A DAV subestima a exigências metabólicas das ações de aceleração e desaceleração. A avaliação do treino através de estimativas metabólicas é mais precisa que a DAV, sendo que a DECM conta com valores de velocidade e acelerações (Gaudino et al., 2013).

E. Parâmetro DE

A DE é a distância percorrida em ações de elevada exigência muscular e neuromuscular. O parâmetro demonstra variabilidade ao longo do PP, embora o MC4 e MC5 sejam semelhantes podendo referir a estabilização do trabalho realizado. Em relação ao PC encontramos a estabilização do parâmetro DE, embora com valores inferiores ao MC5, nos MCs 6,7 e 8.

No 2^o estudo verificamos forte associação entre a DE e a PSE ao longo dos MCs ($r=0,762$, $p<0,05$), podendo referir que valores elevados de PSE podem ser explicados por valores elevados da DE. Para um treino de elevada intensidade ou de grande exigência durante o MC, é fundamental analisar a DE.

No 3^o estudo não existe associação entre a DE e a PSE em cada MC ($p>0,05$).

O parâmetro com potencial preditor, explicativo de elevados valores da PSE é a DE ($p<0,001$). É fundamental referir que é necessário provocar no organismo um estímulo suficiente para que o praticante se encontre em condições de obter rendimento em competição. Sabendo à partida, que a DE influencia a PSE do praticante, é fundamental referir que a DE deve ser reduzida na sessão de treino próxima do jogo (6^a feira, com jogo ao Domingo) de modo a precaver uma possível fadiga precoce durante a competição, permitindo assim controlar efetivamente a carga.

F. Parâmetro N° EECM

O parâmetro N° EECM apresenta comportamento semelhante ao parâmetro DE. O parâmetro demonstra variabilidade ao longo do PP, embora o MC4 e MC5 sejam semelhantes nos valores de N° EECM. Em relação ao PC encontramos a estabilização do N° EECM, embora com valores inferiores ao MC5, nos MCs 6,7 e 8.

No 2º estudo verificamos uma associação entre o N°EECM e a PSE ao longo dos MCs ($r=0,714$, $p<0,05$). Podendo referir que valores elevados de PSE podem ser explicados por valores elevados do N° EECM.

No entanto, no 3º estudo não existe qualquer tipo de associação ($p>0,05$) entre o N° EECM e a PSE em cada MC. As duas variáveis mencionadas DE e N° EECM podem fornecer uma informação relevante ao treinador para a prescrição do treino dado que permite inferir sobre relação entre a carga – resposta/adaptação.

Dado que o futebol é uma modalidade de intermitente de alta intensidade, não deixa de ser necessário abordar as ações de elevada exigência metabólica, caso das acelerações e desacelerações. A habilidade de aumentar a velocidade ou acelerar é decisiva em atividades críticas, como por exemplo, chegar primeiro à bola, deslocar-se primeiro que o adversário para um espaço livre, assim como, criar e impedir a criação de situações de finalização (Varley et al., 2012). Vários estudos realizam uma categorização das exigências físicas do futebol através do estabelecimento de limiares de velocidade, descurando ações como as acelerações e desacelerações. De facto, a medição de forma isolada dos limiares de velocidade ignora estas atividades de elevada exigência. Tivemos o cuidado de integrar este tipo de ações no nosso estudo.

G. Parâmetro N° ACE

Na comparação dos MCs verificamos que o N° ACE demonstra enorme variabilidade no PP e PC possivelmente devido à carga efetivamente realizada por parte dos jogadores ter sido bastante diversificada, sendo o MC2 e MC3 o menor valor no N° ACE, assim como de PSE. Verificamos semelhanças no N° ACE nos MC2, MC3, MC4 e MC5, estes últimos na transição do PP para o PC.

Existe associação entre o N° ACE a PSE ao longo dos MCs permitindo referir a influência do N° ACE sob a resposta da PSE dos jogadores ($r=0,714$; $p<0,05$). O N° ACE aumenta consideravelmente quando as atividades/exercícios de futebol não possuem as dimensões ditas normais do jogo formal, i.e., que limitam a possibilidade dos jogadores realizarem DAV levando assim ao aumento do N° ACE. Os exercícios que provocam este tipo de solicitação são os jogos em espaço reduzidos. Outro estudo evidenciou uma correlação moderada ($r=0,37$) no que concerne a associação do N° ACE à PSE (P. Gaudino, M. Iaia, A. Strudwick, R. Hawkins, G. Alberti, G. Atkinson & W. Gregson, 2015).

A elevada exigência metabólica proveniente das acelerações permite retirar informações valiosas para o treino propriamente dito, podendo afirmar que maior N° ACE, maior desgaste muscular e neuromuscular. Num jogo de futebol de elite o N° ACE superiores a 3 m/s^2 é aproximadamente 178, sendo o número superior na 1ª parte do jogo (Akenhead, Hayes, Thompson, & French, 2013). O N° ACE evidenciado no estudo não é comparável às exigências do futebol de elite, no entanto é possível retirar esses dados e promover uma aproximação no treino a essas mesmas exigências. Podemos verificar que ocorreu estabilidade nos 2 MCs seguintes (MC4 e M5), i.e., na transição para o PC. Após o MC5, a variabilidade do N° ACE ocorre novamente, possivelmente devido ao erro na carga prescrita, a diferentes níveis de trabalho por parte dos jogadores, às dimensões utilizadas no exercício de treino, ao tempo de treino ou a necessidades competitivas.

No 3º estudo existe associação negativa com a PSE no MC4 ($r=-0,657$; $p<0,05$) e positiva com o MC5 ($r=0,567$; $p<0,05$) e MC7 ($r=0,797$; $p<0,01$) não existindo qualquer tipo de associação nos outros MCs.

H. Parâmetro N° DES

O N° DES demonstra variabilidade no PP, no entanto apresenta uma estabilização do parâmetro semelhante à DE e N° EECM, no MC6, MC7 e MC8 no PC.

No PC encontramos a estabilização do parâmetro N° DES, embora com valores inferiores ao MC5, nos MCs 6,7 e 8. As desacelerações são tão comuns como as acelerações e provocam assim como as acelerações um elevado desgaste muscular e neuromuscular. A mesma carga efetivamente realizada nos parâmetros DE, N° EECM e N° DES permitem referir que o trabalho realizado encontrava-se de acordo com o pretendido, tendo em conta que a equipa encontrava-se no PC e portanto a estabilização da carga efetivamente realizada permitia o controlo efetivo da carga.

No 2º estudo verificamos associação entre o N° DES e a PSE ($r=0,762$; $p<0,05$) o que permite explicar a PSE através do N° DES.

No último estudo, existe uma forte associação entre o MC7 e a PSE. ($r=0,747$; $p<0,01$).

A quantificação do N° ACE e N° DES, é fundamental no planeamento pois permite averiguar a exigência muscular e neuromuscular nos jogadores de cada sessão ou MC, ou seja, sabendo à partida qual o N° ACE ou N° DES padrão, poderemos garantir um treino de elevada solicitação. No estudo, dado há quantidade dos parâmetros em estudo seria uma difícil tarefa quantificar ou perceber no imediato qual delas teria um maior impacto nos valores de PSE dos praticantes. Tivemos a necessidade de encontrar o parâmetro explicativo de elevados valores de PSE e ao realizar o teste de regressão linear múltipla a DE apresentou-se como o parâmetro com maior potencial preditor de elevados valores subjetivos apresentados pelos jogadores. Assim, podemos referir que a DE explica a PSE elevada dos praticantes fornecendo informação fundamental no planeamento do MC, sendo determinante que este seja de menor valor, quanto mais próxima a competição se encontra, devido às elevadas exigências metabólicas e neuromusculares a que os jogadores estão sujeitos em acelerações. A DE permite aumentar o conhecimento da prescrição, assim como fornecer informação precisa para que os jogadores não se encontrem em fadiga nos dias de competição e que possam ser estimulados em dias específicos dos MCs ou em determinados períodos do planeamento em função do calendário competitivo.

CONCLUSÕES

8. Conclusões

A realização dos diversos estudos teve como objetivo perceber a variabilidade dos parâmetros ao longo dos MCs, em dois períodos, no PP e PC; Averiguar a correlação existente entre os parâmetros e a PSE ao longo dos MCs; Averiguar a associação existente entre os parâmetros e a PSE em cada MC. Foi elaborado um MC padrão em que os MCs tinham uma estrutura idêntica de planeamento e organização, exceto o MC1. Era esperada uma estabilização dos parâmetros a partir do MC3 devido à aproximação do PC e necessidade de controlar a fadiga dos jogadores em competição. Verificamos que durante o PP ocorreu uma oscilação notória em todos os parâmetros, com os menores valores de carga efetivamente realizada a terem ocorrido no MC3, ao contrário do que era esperado, isto é, pretendíamos um aumento progressivo até ao MC3 e consequente estabilização. Este menor valor evidenciado pode ter sido provocado pela elevada carga aplicada no MC1 para a capacidade inicial dos jogadores. No PC, verificamos uma estabilização no MC6 até ao MC8 nos seguintes parâmetros, a DT, MMIN (MC4 a MC7), na DECM, a DE, o N° EECM e o N° DES, o que traduz semelhante carga efetivamente realizada. No entanto, encontramos elevada variabilidade nos seguintes parâmetros, na DAV e N° ACE.

Podemos dizer que a carga geral efetivamente realizada poderá ser uma informação pertinente no que concerne o trabalho realizado pelos jogadores dentro de cada MC, nos mais diversos parâmetros. Porém, acreditamos que o treinador deverá escolher de uma forma sustentada os parâmetros que são mais representativos para categorizar o seu treino ou MC. Podemos dizer que tendo em conta o MC padrão é possível que a estabilização aconteça ao longo dos MCs. Caso exista necessidade para uma nova adaptação é necessário aumentar a carga de treino, embora seja fundamental que a mesma ocorra em períodos especiais do calendário competitivo, em que exista a possibilidade de provocar uma crise adaptativa nos jogadores.

Os parâmetros associados aos valores de PSE poderão ser considerados explicativos da intensidade do treino, caso do N° EECM, N° ACE, N° DES e DE. O parâmetro DE foi o que apresentou maior potencial preditivo dos elevados valores de PSE. Os valores de PSE apresentados durante o estudo encontram-se compreendidos entre 1758 e 4251 UAC sendo semelhantes a valores apresentados em outros estudos no futebol, caso de uma equipa do futebol profissional italiano que apresentou valores entre 1767 e 3225 UAC. Os valores apresentados no estudo podem ser considerados valores ótimos relativamente às cargas prescritas pelo treinador. No entanto, é necessário ter em atenção a valores superiores a 3200

UAC dado que estão associados a estados de sobrecarga, quando referidos pelos jogadores em semanas consecutivas. Os parâmetros que se encontram associados à PSE são aqueles que detêm uma elevada exigência metabólica e neuromuscular pois podem ocorrer mesmo em velocidades constantes menores. As ações de elevada exigência metabólica e neuromuscular explicam a relação existente entre os parâmetros de carga e a PSE como indicador global de carga interna. Será importante quantificar este tipo de solicitação muscular em conjugação com as zonas de velocidade a fim de obter uma visão clara das exigências. Por fim, não encontramos uma associação suficientemente robusta entre os parâmetros dados pelo sistema com a PSE em cada MC, possivelmente devido à pouca sensibilidade da PSE na comparação entre indivíduos, i.e., o fato de variar entre 2 e 3 valores, acaba por não ser suficiente a informação que fornece e a comparação que se efetua.

A utilização do GPS, acelerómetro e cardiofrequencímetro facilita a recolha dos parâmetros que descrevem as exigências físicas a que os jogadores estão sujeitos e fornece informação fundamental para o planeamento do treino. A longo prazo os dados retirados do GPS, acelerómetro, cardiofrequencímetro e PSE fornecem um padrão das exigências e da variabilidade existente nos MCs assim como da fadiga.

Acreditamos que este método (GPS, PSE-sessão) é um instrumento fundamental para todos treinadores, contribuindo para o aumento do conhecimento da carga a prescrever, um melhor entendimento e orientação das exigências do seu modelo, do exercício, i.e., a relação existente entre a carga prescrita e a carga efetivamente realizada (modelação da carga), o estado dos jogadores, a carga semanal e os detalhes que poderão ser explorados. Embora, saibamos das limitações ainda existentes nesta matéria, este estudo serviu para iniciar uma reflexão sobre a necessidade na demonstração da existência da variação em determinados momentos da época, assim como a associação de determinados parâmetros em relação aos valores obtidos de PSE. Assim sendo, consideramos que é indispensável o uso deste tipo de informação para as equipas de rendimento superior.

9. Recomendações

Nesta secção abordamos as recomendações para futuros estudos neste área.

Recomendamos a realização de estudos em diferentes escalões etários e em ambos os sexos, de modo a perceber as exigências físicas de cada escalão. A informação obtida fornecerá a possibilidade de articular verticalmente as necessidades dos jovens e dos séniores.

A recolha dos dados do sistema deve ser realizada no próprio dia e analisada para fundamentar possíveis decisões em relação ao planeamento. Os valores de PSE deverão ser obtidos logo após a sessão terminar e realizados pessoalmente. A inclusão de uma aplicação específica no telemóvel de cada jogador poderá ajudar na privacidade necessária para respostas sinceras.

A necessidade de existência de um protocolo de zonas de velocidade idêntico para o futebol, deve-se à possibilidade de comparação de dados entre jogadores e assim conhecimento das suas reais exigências, isto porque, caso sejam utilizados protocolos diferentes, cada estudo torna-se único e sem possibilidade de comparação. Assim, um consenso na definição de zonas de velocidade facilitaria a comparação direta entre estudos da mesma modalidade.

Recomendamos a realização de um estudo longitudinal, em ambos os períodos (PP e PC) e que os dados sejam organizados por posição específica de cada jogador, e apenas comparados entre jogadores da mesma posição para uma correta avaliação.

Para um correto planeamento, é aconselhado o uso desta tecnologia a fim de caracterizar os exercícios de treino, para obter uma melhor perceção do impacto da sessão de treino nos jogadores.

A utilização de dados de GPS, acelerómetro, PSE e FC tornará o estudo mais robusto, embora a inclusão de testes específicos pós-treino seja também uma possibilidade a explorar. Assim, além da dimensão técnico-tática e psicológica, também teremos a dimensão física com dados válidos.

Em estudos futuros aconselhamos a incorporação das acelerações e desacelerações, pois estas representam a realização de movimentos mais exigentes em comparação com movimentos a velocidades constantes. As acelerações e desacelerações são de elevada exigência metabólica, neuromuscular e aparecem variadas vezes em velocidades baixas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

10. Referências Bibliográficas

- Aslan, A., Açkada, C., Guvenç, A., Goren, H., Hazir, T., & Ozkara, A. (2012). Metabolic demands of match performance in youth soccer players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11, 170-179.
- Akenhead, R., Hayes, P., Thompson, K., & French, D. (2013). Diminutions of acceleration and deceleration output during professional football match play. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16, 556-561.
- Alexiou, H., & Coutts, A. (2008). A comparasion of methods used for quantifying internal training load in women soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 3, 1-12.
- Aughey, R. J., & Falloon, C. (2009). Real-time versus post-game GPS data in team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 442, 2.
- Bangsbo, J. (2014). Physiological demands of football. *Sports Science Exchange*, 27.
- Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krstrup, P. (2007). Metabolic Response and Fatigue in Soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2, 111-127.
- Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*, 24(7), 665-674.
- Bangsbo, J., Mohr, M., Poulsen, A., Perez-Gomez, J., & Krstrup, P. (2006). Training and testing the elite athlete. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 4, 1-14.
- Banister, E. W. (1987). Modeling elite athletic performance *Physiological Testing of Elite Athletes*: Champaign, Illinois: Human Kinetics.

- Borg, G. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 14, 377-381.
- Bradley, P., Carling, C., Diaz, A., Hood, P., Barnes, C., Ade, J., & Mohr, M. (2013). Match performance and physical capacity of players in the top three competitive standards of English professional soccer. *Human Movement Science*, 32, 808-821.
- Bayer, C. (1994). *O Ensino dos jogos desportivos colectivos* Lisboa Dinalivro.
- Borresen, J., & Lambert, M. (2009). The quantification of training load, the training response and the effect on performance. *Sports Medicine*, 39(9), 779-795.
- Coutts, A., Gomes, R., Viveiros, L., & Aoki, M. (2010). Monitoring training loads in elite tennis. *Revista Brasileira Cineantropometria Desempenho Humano*, 12(3), 217-220.
- Coutts, A., & Aoki, M. (2009). Monitoramento do treinamento em esportes coletivos. *Informativo técnico-científico do comitê olímpico Brasileiro*, 1-3.
- Coutts, A., Chamari, K., Impellizzeri, F., & Rampinini, E. (2008). Monitoring training in soccer: measuring and periodising training loads. In A. Delal (Ed.), *Physical Preparation for Soccer*.
- Cummins, C., Orr, R., O'Connor, H., & West, C. (2013). Global positioning systems (GPS) and microtechnology sensors in team sports: a systematic review. *Sports Medicine*, 43, 1025-1042.
- Dellaserra, C. L., Gao, Y., & Ransdell, L. (2014). Use of integrated technology in team sports: a review of opportunities, challenges, and future directions for athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(2), 556-573.
- Dwyer, D., & Gabbett, T. (2012). Global positioning system data analysis: velocity ranges and a new definition of sprinting for field sport athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(3), 818-824.

- Edwards, S. (1993). *The heart rate monitor book*. New York, Polar Electro Oy.
- Foster, C. (1998). Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30, 1164-1168.
- Foster, C., Florhaug, J., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L., Parker, S., & Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 109-115.
- Garganta, J. (2001). A análise da performance nos jogos desportivos. Revisão acerca da análise do jogo. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 1, 57-64.
- Gaudino, P., Iaia, M., Alberti, G., Strudwick, A., Atkinson, G., & Gregson, W. (2013). Monitoring training in elite soccer players: systematic bias between running speed and metabolic power data. *International Journal of Sports Medicine*, 34(11).
- Gaudino, P., M. Iaia, A. Strudwick, R. Hawkins, G. Alberti, G. Atkinson & W. Gregson. (2015). Factors Influencing Perception of Effort (Session Rating of Perceived Exertion) During Elite Soccer Training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10, 860-864.
- Harley, J., Lovell, R., Barnes, C., Portas, M., & Weston, M. (2011). The interchangeability of global positioning system and semiautomated video-based performance data during elite soccer match play. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(8), 2334-2336.
- Herman, L., Foster, C., Maher, M., Mikat, R., & Porcari, J. (2006). Validity and reliability of the session RPE method for monitoring exercise training intensity. *South African Journal of Sports Medicine*, 18(1), 14-18.
- Hughes, M., & Bartlett, R. (2002). The use of performance indicators in performance. *Journal of Sports Sciences*, 20, 739-754.

- Impellizzeri, F., Rampinini, E., Coutts, A., Sassi, A., & Marcora, S. (2004). Use of RPE - based training load in soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(6), 1042-1047.
- Jennings, D., Cormack, S., Coutts, A., Boyd, L., & Aughey, R. (2010). The validity and reliability of GPS units for measuring distance in team sport specific running patterns. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5, 328-341.
- Johnston, R. J., Watsford, M. L., Kelly, S. J., Pine, M. J., & Spurrs, R. W. (2014). The Validity and reliability of 10 Hz and 15 Hz GPS units for assessing athlete movement demands. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28, 1649-1655.
- Lago, C. (2009). The influence of match location, quality of opposition, and match status on possession strategies in professional association. *Journal of Sports Sciences*, 1-7.
- Lambert, M., & Borresen, J. (2010). Measuring training load in sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5, 406-411.
- Maddison, R., & Mhurchu, C. N. (2009). Global positioning system: a new opportunity in physical activity measurment. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 6(73).
- Malone, J. (2014). *An examination of the training loads within elite professional football*. (Doutoramento), Liverpool John Moores University.
- Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21, 519-528.
- Morgans, R., Orme, P., Anderson, L., & Drust, B. (2014). Principles and practices of training for soccer. *Journal of Sport and Health Science*, 3, 251-257.
- Nevill, A., Atkinson, G., & Hughes, M. (2008). Twenty-five years of sport performance research in the Journal of Sports Sciences. *Journal of Sports Sciences*, 26(4), 413-426.

- Passos, P. (2008). *Dynamical decision making in rugby: identifying interpersonal coordination patterns*. (Doutoramento), Universidade de Lisboa - Faculdade de Motricidade Humana.
- Randers, M. B., Mujika, I., Hewitt, A., Santisteban, J., Bischoff, R., Solano, R., & Mohr, M. (2010). Application of four different football match analysis systems: A comparative study. *Journal of Sports Sciences*, 28(2), 171-182.
- Ramos, F. S. (2009). *Futebol: A competição começa na "rua"*. Lisboa, Calçada das Letras.
- Reilly, T. (1997). Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 15, 257-263.
- Silva, M. (1981). Planeamento do treino. *Revista Treino Desportivo*.
- Salvo, V., Pigozzi, F., González-Haro, C., Laughlin, M., & Witt, J. D. (2013). Match Performance Comparison in Top English Soccer Leagues. *International Journal of Sports Medicine*, 34, 526-532.
- Schutz, Y., & Chambaz, A. (1997). Could a satellite-based navigation (GPS) be used to assess the physical activity of individuals on earth?. *European Journal of Clinical Nutrition*, 51.
- Shephard, R. (1999). Biology and medicine of soccer: An update. *Journal of Sports Sciences*, 17, 757-786.
- Stagno, K., Thatcher, R., & Someren, K. (2007). A modified TRIMP to quantify the in-season training load of team sport players. *Journal of Sports Science*, 25(6), 629-634.
- Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisloff, U. (2005). Physiology of Soccer: An Update. *Sports Medicine*, 35(6), 501-536.

Taha, T., & Thomas, S. (2003). Systems modelling of the relationship between training and performance. *Sports Medicine*, 33(14), 1061-1073.

Varley, M., Fairweather, I., & Aughey, R. (2012). Validity and reliability of GPS for measuring instantaneous velocity during acceleration, deceleration, and constant motion. *Journal of Sports Science*, 30(2).